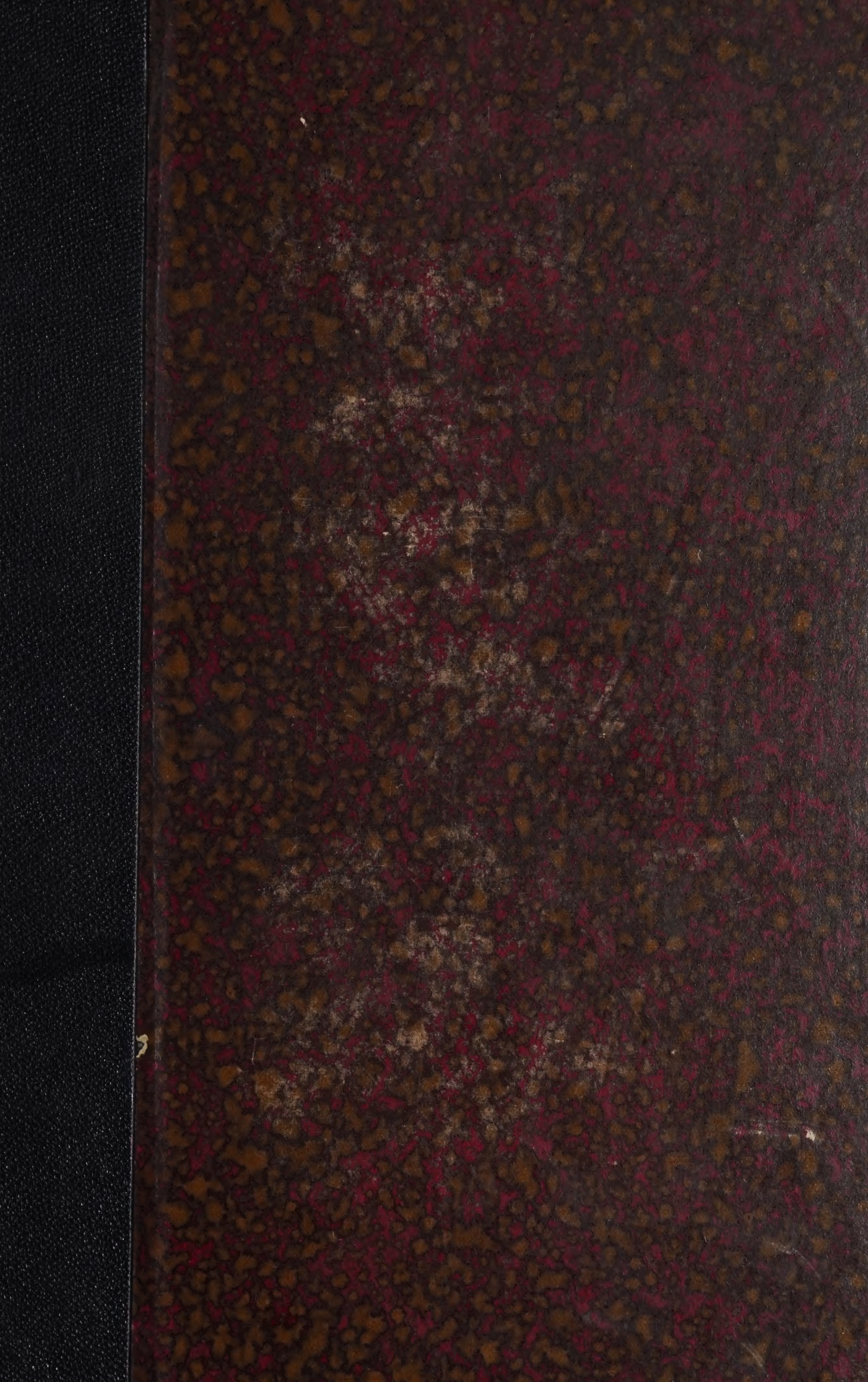
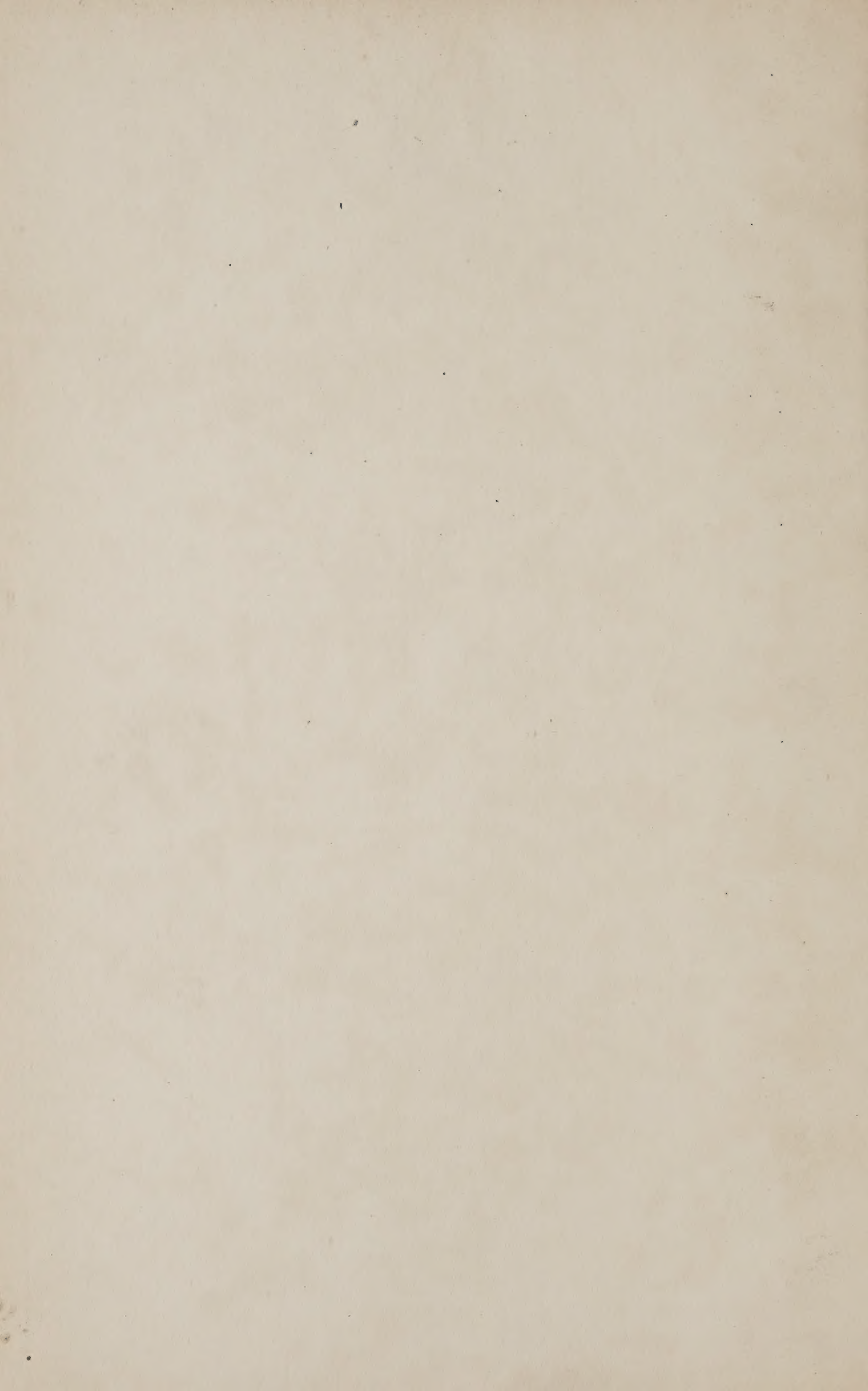
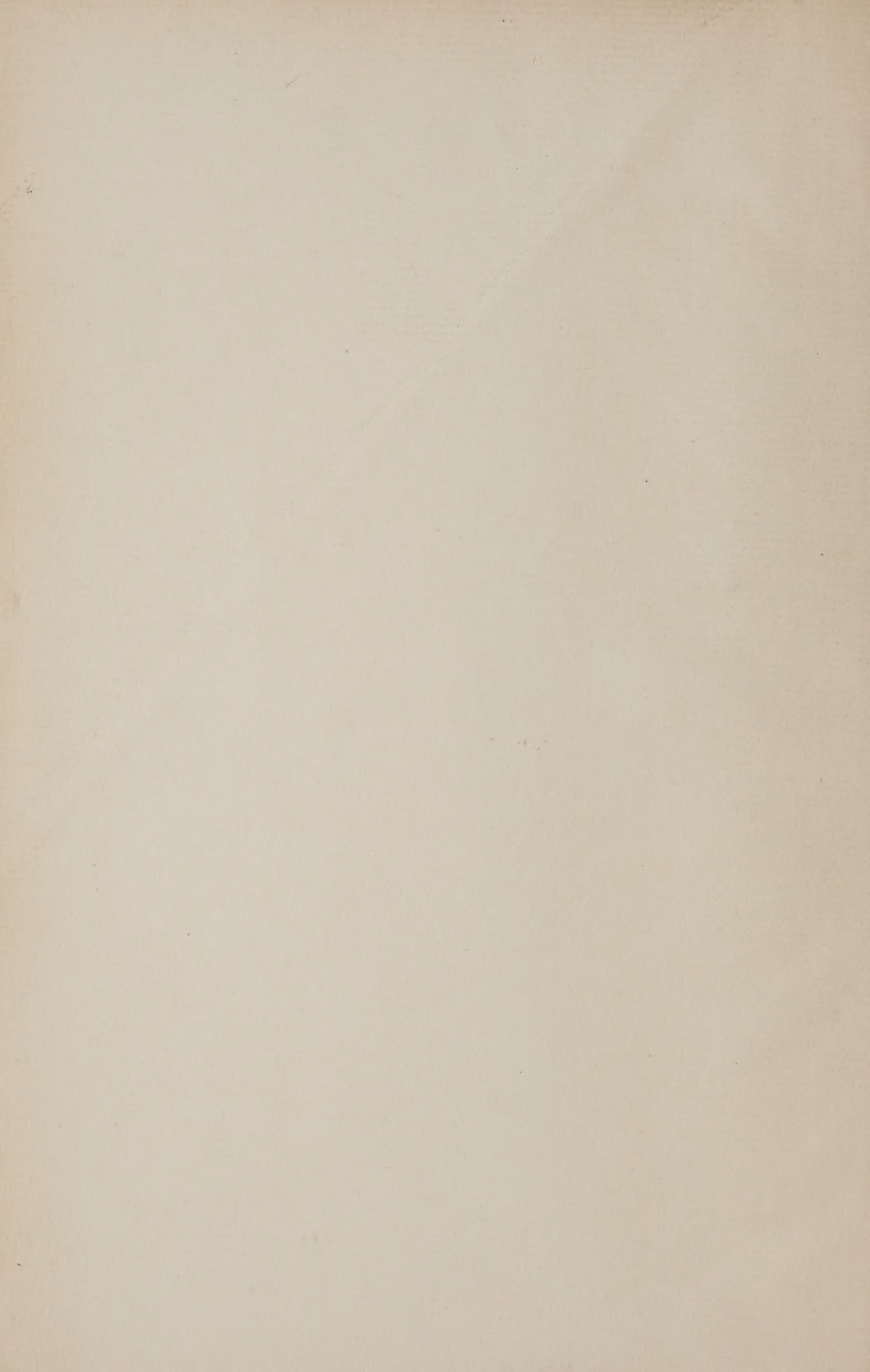










Zeitschrift

der

nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- u. Stahlindustrieller

und des

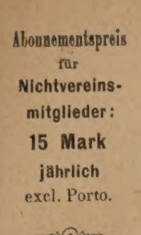
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär **H. A. Bueck** für den wirthschaftl. Theil,
Ingenieur **E. Schrödter** für den technischen Theil,
beide in Düsseldorf.

5. Jahrgang. | **Commissions-Verlag** von **A. Bagel** in **Düsseldorf.** | **Heft 1—6.**

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.


Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 15 Mark jährlich excl. Porto.



Insertionspreis: 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
und des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär **H. A. Bueck** für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur **E. Schrödter** für den technischen Theil.
Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 1. | Januar 1885. | 5. Jahrgang.

Ein Abschiedswort.





Mit dem heutigen Tage, an welchem »Stahl und Eisen« in den **fünften** Jahrgang eintritt, mufs ich Abschied vom Leser nehmen. Meine Privat-Geschäfte und die Verlegung meines Wohnsitzes von Düsseldorf nach Hannover nöthigen mich leider, die Geschäftsführung im Verein deutscher Eisenhüttenleute und die Redaction der Vereins-Zeitschrift niederzulegen.

Es ist mir ein Bedürfnifs, bei dieser Gelegenheit und an dieser Stelle dem geehrten Leser für sein Wohlwollen und seine Nachsicht und meinen Freunden und Mitarbeitern, welche mich in meiner Thätigkeit durch ihren Rath und ihre Hülfe unterstützt haben, meinen herzlichen Dank auszusprechen. Ohne die mir so überaus reichlich zu Theil gewordene Unterstützung würde es für unsere Zeitschrift unmöglich gewesen sein, in der verhältnifsmäfsig kurzen Zeit ihres Bestehens diejenige Beachtung zu gewinnen, welche sie heute erreicht hat. Ja, ich darf es mit Freude sagen: »Stahl und Eisen« nimmt eine geachtete Stellung in der Fachliteratur ein! — das beweisen zahlreiche Zuschriften, welche der Redaction von Fachgenossen aus Nah und Fern zugegangen sind, das beweist die Verbreitung, welche die Zeitschrift im In- und Auslande gefunden hat.

Die Entwicklung von »Stahl und Eisen« ist mit der Geschichte des Vereins deutscher Eisenhüttenleute verknüpft. Nach der mit Beginn des Jahres 1881 erfolgten Loslösung des Vereins aus dem allgemeinen deutschen Ingenieur-Verein trat das Bedürfnifs einer besonderen literarischen Vertretung mit Nothwendigkeit an uns heran; wenn wir den Muth bewiesen hatten, uns als besonderer Fachverein mit erweiterten Zielen selbständig hinzustellen, so mufsten wir es auch wagen, mit der Gründung einer besonderen Vereins-Zeitschrift selbständig vorzugehen.

Dies Vorgehen erscheint heute ganz natürlich und selbstverständlich; nichtsdestoweniger war es dem Unterzeichneten und seinen Collegen im Vereins-Vorstande doch etwas bänglich zu Muthe, als am 1. Juli 1881 die erste Nummer des Blattes, im Vorwort ein vielverheifsendes Programm entwickelnd, erschienen war. Es hat denn auch im Anfang an Zweifel und Tadel nicht gefehlt, aber

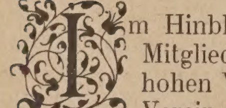
wir sind »durch«gekommen, und ebenso wie der neugegründete Verein rasch an Mitgliederzahl und Ansehen gewann, so entwickelte sich auch seine Zeitschrift in erfreulicher Weise. Die rasche Verbreitung derselben in den dem deutschen Eisenhüttengewerbe angehörigen oder demselben nahestehenden Berufs- und Interessenten-Kreisen darf als ein Beweis dafür angesehen werden, dafs das in ihrer Anfangs-Nummer vom 1. Juli 1881 aufgestellte und in Nr. 7 des zweiten Jahrgangs vom 1. Juli 1882, nach Hinzutritt der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, wiederholte und erweiterte Programm die Zustimmung der betheiligten Kreise gefunden hat.

Für den Unterzeichneten als technischen Redacteur ist es aufserdem aber besonders ermuthigend gewesen, dafs die Zeitschrift auch im Auslande bei den technischen Fachgenossen beliebt geworden ist und Beachtung gefunden hat. Aus den mir von vielen ausländischen Fachgenossen zugegangenen Anerkennungen mufs ich schliefsen, dafs die von mir, getreu den Grundsätzen unseres Vereins, eingeschlagene Richtung, welche, unter voller Beachtung aller durch die wissenschaftliche Beobachtung gewonnenen Ergebnisse, doch vor allem die Praxis des Eisenhüttenwesens ins Auge fafst, einem von den ausübenden Eisenhütten-Technikern allgemein empfundenen Bedürfnifs entgegenkommt.

Ich hoffe und wünsche, dafs die treue Innehaltung unseres seitherigen Programms und die Beibehaltung der oben bezeichneten Richtung unserm Blatte seinen bisherigen Besitzstand an Lesern nicht nur sichern, sondern denselben noch bedeutend erweitern möge und schliefse mit einem herzlichen »Glück auf« für den Verein deutscher Eisenhüttenleute und seine Zeitschrift »Stahl und Eisen«.

Düsseldorf, den 1. Januar 1885.

F. Osann.



Im Hinblicke auf das obige Abschiedswort bin ich überzeugt, im Sinne aller unserer Mitglieder und Leser zu handeln, wenn ich an dieser Stelle Herrn Osann für die hohen Verdienste, welche er sich in seiner sechsjährigen Geschäftsführung um unsern Verein und um die Zeitschrift »Stahl und Eisen« erworben hat, den wärmsten Dank ausspreche.

Einer weitgehenden Begründung bedarf dieser Dank nicht; wenn wir die Geschichte des Vereins mit einem Rückblicke streifen, fällt uns unmittelbar in die Augen, dafs der Beginn seines Aufschwungs mit der Uebernahme der Geschäftsführung durch Herrn Osann zusammenfiel. Wir sehen, wie er sofort die literarische Thätigkeit des Vereins belebte, wie dann die Neubildung des Vereins vor sich ging und wie er sich der schwierigen Aufgabe der Einrichtung und Leitung der neugeschaffenen Zeitschrift unterzog. Indem wir der in den obigen Scheideworten ausgesprochenen Ansicht, dafs diese Vorgänge dem Bedürfnisse der Zeit entsprungen sind, beipflichten, erscheint uns gerade der Umstand, dafs Herr Osann die Strömung der Zeit mit richtigem Blick erkannte und ihr zielbewufst den Lauf vorschrieb, geeignet, unser Dankesgefühl für ihn zu steigern. Der reiche Erfolg bildet zwar den besten Lohn für seine Mühen, doch kann ich nicht unterlassen, demselben unsern herzlichen Dank zuzufügen.

Wenn es uns auch leider nicht gelungen ist, Herrn Osann zur weiteren Führung der Geschäfte zu bewegen, so freue ich mich doch mittheilen zu können, dafs Herr Osann auch nach Niederlegung seines jetzigen Amtes in seiner Eigenschaft als Vorstandsmitglied dem Vereine nach wie vor seine Thätigkeit widmen wird.

Geschäftlich bringe ich ferner zur Kenntnifs, dafs, wie in der Generalversammlung vom 9. December 1883 vorgesehen, von heute ab die Geschäftsführung des Vereins und die Redaction des technischen Theils von »Stahl und Eisen« an Herrn Schrödter, dem mehrjährigen Mitarbeiter des Herrn Osann, übertragen worden ist. Ich richte an alle unsere Mitglieder und Leser die Bitte, das Wohlwollen, dessen Herr Osann sich erfreute, auch auf seinen Nachfolger zu übertragen.

Düsseldorf, den 1. Januar 1885.

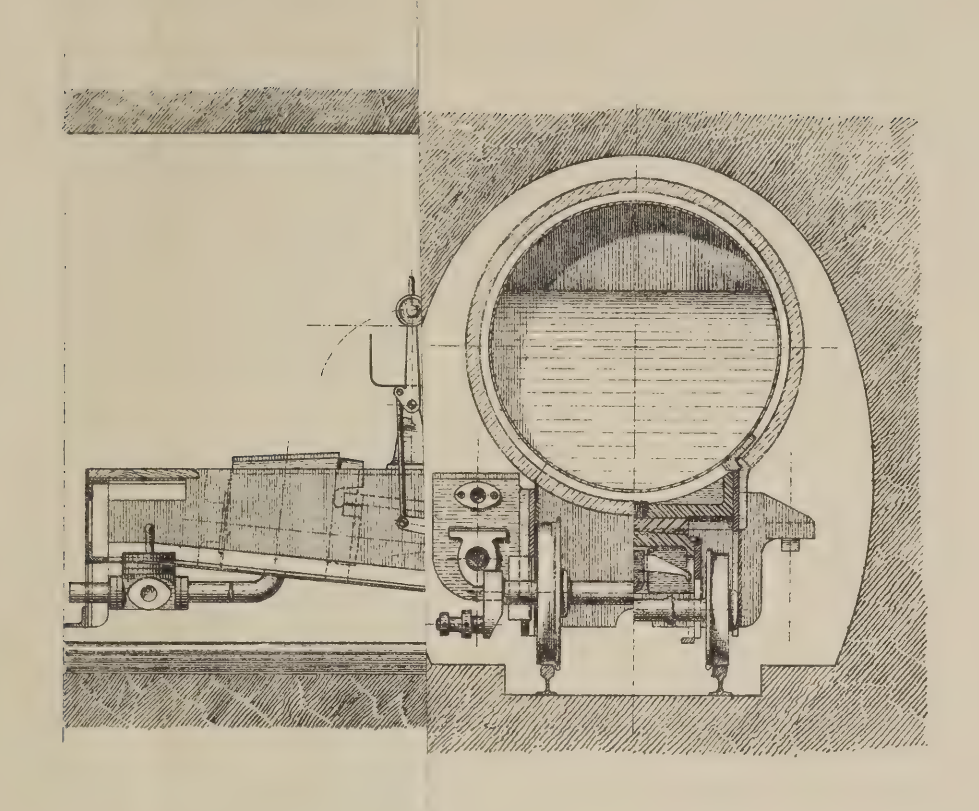
Namens des Vorstandes des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

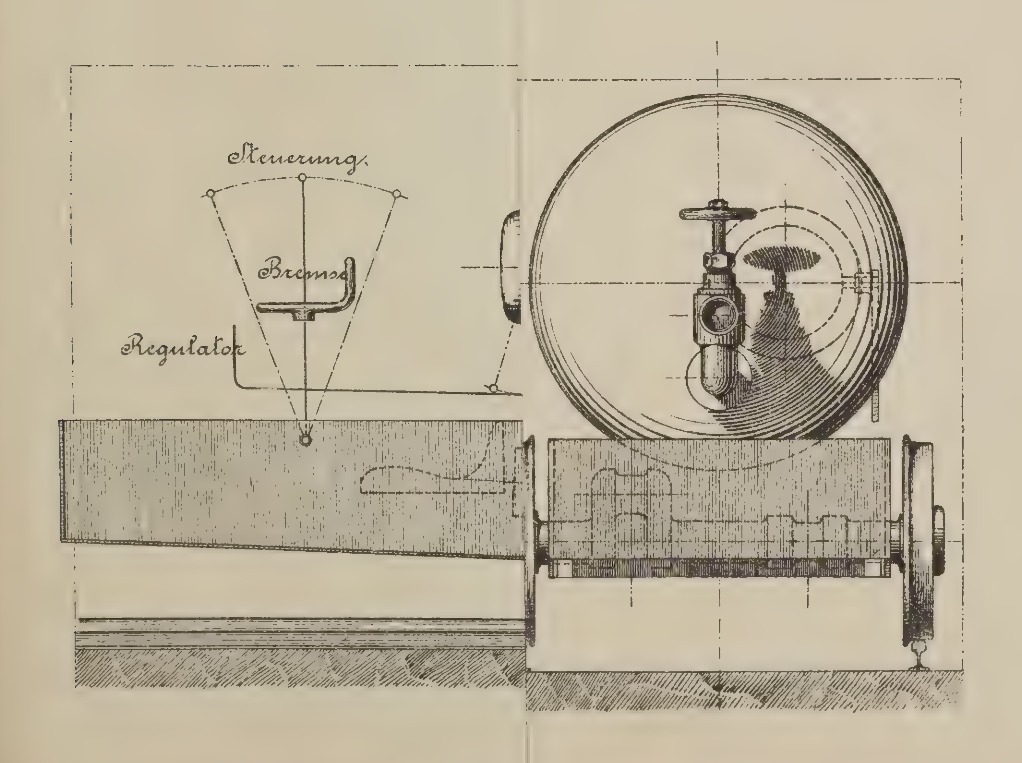
C. Lueg, Vorsitzender.



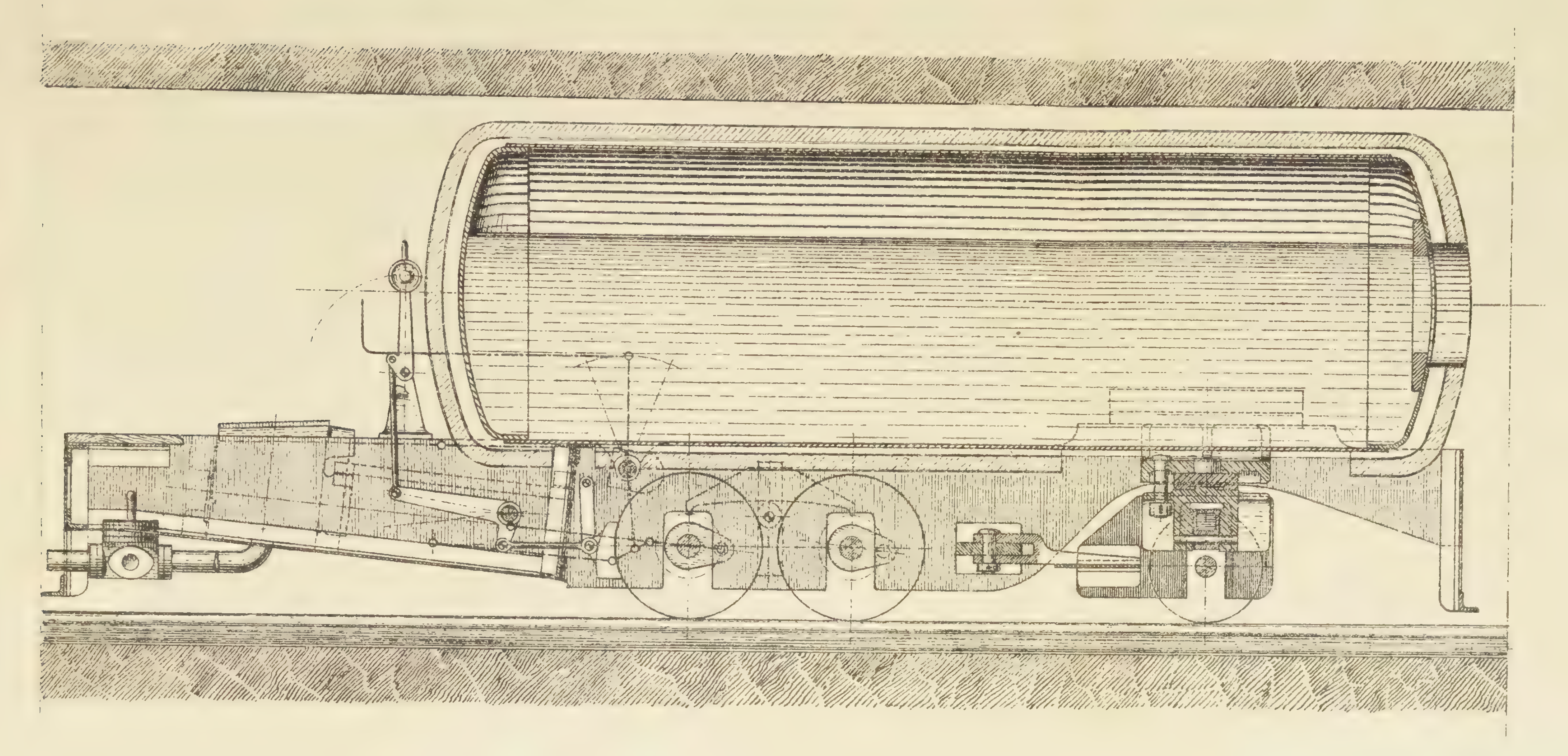
Feuerlose Rangirlocomotive.

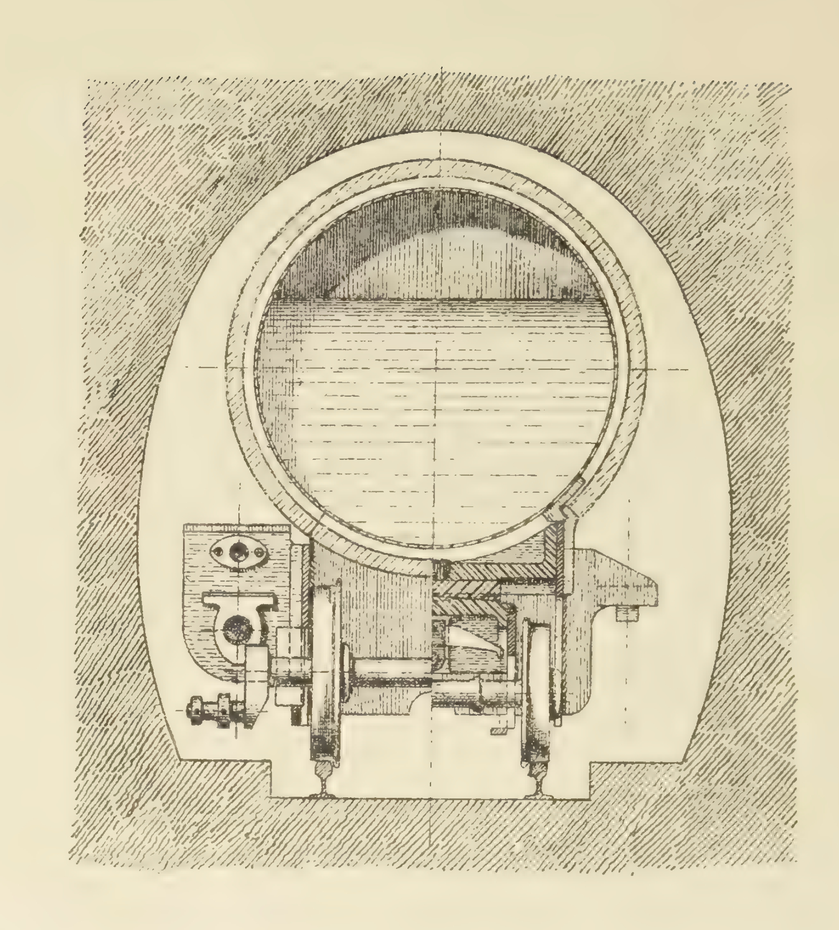


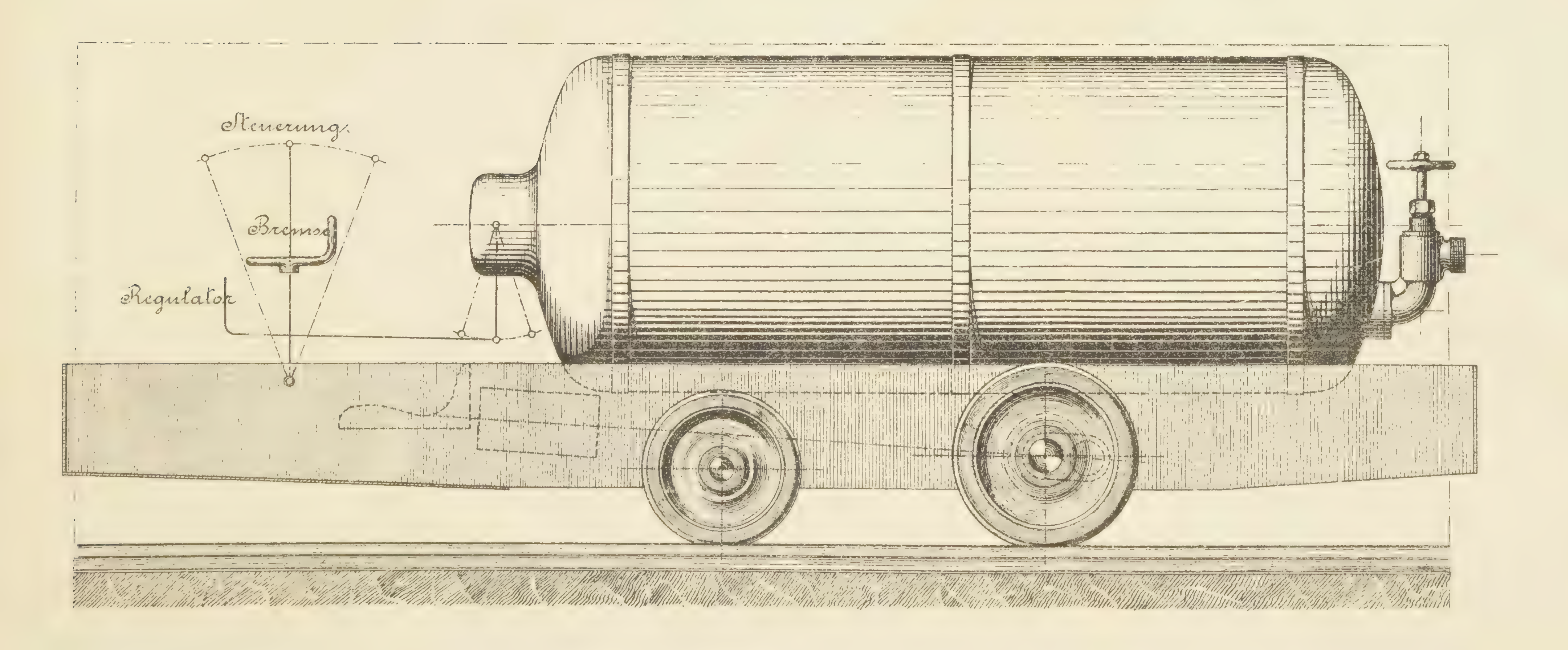


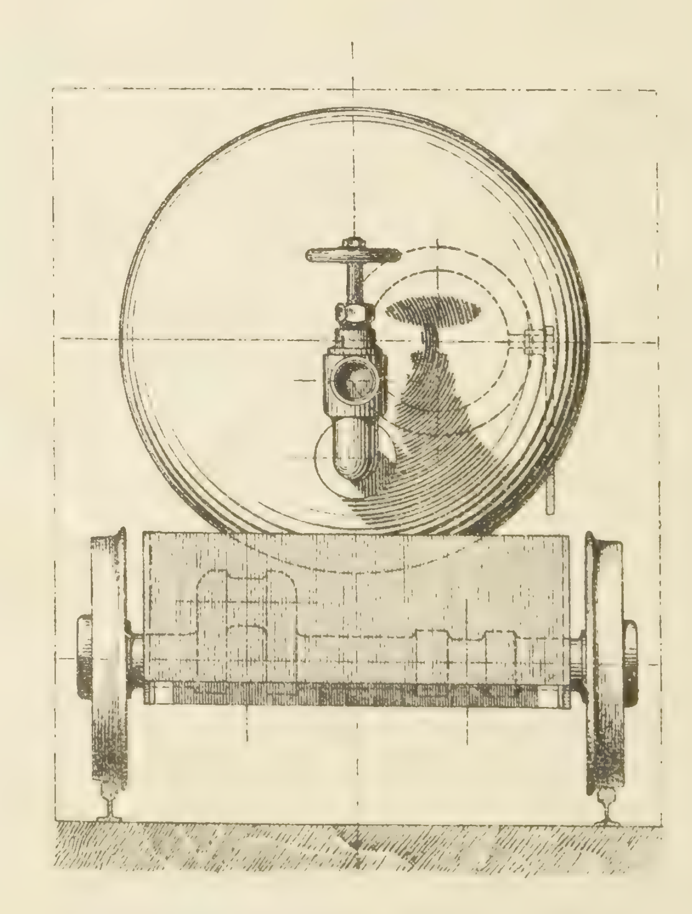

Steuerung.
Bremse
Regulator

Feuerlose Locomotiven für den Stollenbetrieb.









Stenographisches Protokoll

der

General-Versammlung

des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute

vom

7. December 1884.

(Hierzu Blatt 1 u. 2.)

Tages-Ordnung:

1. **Vereins-Angelegenheiten:** Geschäftliche Mittheilungen. — Vorstandswahlen.
2. **Die wirthschaftlichen Vortheile der Kolonialpolitik und deren Bedeutung für den deutschen Techniker,** eingeleitet durch Herrn **Dr. Fabri.**
3. **Die feuerlose Locomotive in ihrer Anwendung auf den Bergwerks- und Hüttenbetrieb.** Vortrag von Herrn Director **G. Lentz.**

Die von annähernd 400 Mitgliedern und Gästen besuchte General-Versammlung wurde um $11^3/_4$ Uhr durch den Vereins-Vorsitzenden, Herrn **C. Lueg**-Oberhausen, mit nachfolgender Ansprache eröffnet:

Meine Herren! Ich eröffne die heutige General-Versammlung, indem ich Sie namens des Vorstandes unseres Vereins herzlich willkommen heifse.

Bevor wir in unsere specielle Tagesordnung eintreten, habe ich einige geschäftliche Mittheilungen zu machen. Die Zahl unserer Mitglieder beträgt zur Zeit 639. Leider sind uns seit unserm letzten Zusammensein drei Mitglieder durch den Tod entrissen worden und zwar die Herren Director Coupette, Berginspector Wesener und Director C. Erdmann. Sie alle, meine Herren, haben diese Herren gekannt, die uns ehrenwerthe und liebe Mitglieder waren. Ich glaube, Sie werden mit mir einverstanden sein, wenn ich Ihnen vorschlage, sich zum ehrenden Andenken dieser drei verstorbenen Mitglieder von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

M. H.! Unsere Zeitschrift macht nach wie vor erfreuliche Fortschritte. Die heutige Auflage beträgt bereits 1360 Exemplare, und am 1. Januar k. J. werden wir dazu übergehen, 1400 Exemplare drucken zu lassen. Die Auflage vertheilt sich in der Weise, dafs 640 Exemplare an unsere Mitglieder vertheilt werden, 100 Exemplare an die Mitglieder der nordwestlichen Gruppe, 550 im Abonnement und 50 Exemplare im Austausch gegen andere Blätter. Es wird Sie vielleicht interessiren, nähere Mittheilungen darüber zu erhalten, in wie starker Weise unsere Zeitschrift im Auslande schon benutzt wird. Es werden nämlich von derselben zur Zeit versandt nach Oesterreich 110 Exemplare, nach Rufsland 44, nach Amerika 31 Exemplare, nach England 29, nach Frankreich 20, nach Belgien 13, nach Schweden 12, nach Luxemburg 12, nach der Schweiz 10, nach Holland 6, nach Italien 5, nach Spanien 3 und nach Dänemark 2. M. H.! Angesichts dieser Zahlen glaube ich, dafs wir mit der Aufnahme zufrieden sein können, welche unsere Zeitschrift in der ganzen technischen Welt bis jetzt gefunden hat.

Dann, m. H., haben wir statutengemäfs heute die Neuwahl für verschiedene Mitglieder des Vorstandes vorzunehmen, deren Wahlperiode abgelaufen ist. Es scheiden nämlich mit Ende des Jahres aus die Herren: Blass, Offergeld, Weyland, Bueck, Thielen, Schlink, Dr. Schultz, aufserdem haben wir zu Anfang des Jahres Herrn Petersen durch den Tod verloren. Wir haben es zu Ihrer Erleichterung wie in früheren Jahren gehalten und am Eingange Zettel vertheilt, auf denen wir Vorschläge für die Wahlen gemacht haben; für Herrn Petersen haben wir keine Neuwahl vorgeschlagen, weil die gegenwärtige Besetzung des Vorstandes statutengemäfs ausreicht. Ich bitte Sie demgemäfs, diejenigen Namen, die Ihnen nicht genehm sind, zu durchstreichen und durch andere zu ersetzen. Das Bureau wird später das Resultat dieser Abstimmung zusammenstellen und die Wahl als gethätigt ansehen.

Seit unserer letzten General-Versammlung hat sich der Verein mit wesentlichen neuen Arbeiten beschäftigt. Es figurirt da in erster Linie eine Arbeiterordnung oder Arbeitsordnung. Auf Antrag eines gröfseren Werkes hatte der Vorstand im Juni beschlossen, eine Normalarbeiterordnung zu entwerfen. Es waren hierfür die Erwägungen mafsgebend, dafs eine gewisse Gleichmäfsigkeit in den

Bestimmungen über die gegenseitigen Pflichten und Rechte der Werke und Arbeiter von praktischer Wichtigkeit sei, indem dadurch die Handhabung der Ordnung erleichtert und die Veranlassung zu Differenzen beseitigt würde, und dafs es wünschenswerth sei, den einzelnen Werken, die aus Anlafs des Inkrafttretens der Krankenkassengesetzgebung die Neuaufstellung oder Revision ihrer Arbeiterordnungen vornehmen, einen Normalentwurf an die Hand zu geben. Eine Commission, welche sich sehr eingehend mit dieser Frage beschäftigt hat und in welcher thätig waren die Herren Assessor Klüpfel, Schlink, Brauns, Spannagel und Osann, hat diesen Entwurf zu einer Normal-Arbeiterordnung festgestellt, und es ist derselbe, nachdem er die Genehmigung des Gesammtvorstandes gefunden hat, den einzelnen Werken, die Mitglieder des Vereins sind, zugesandt worden. Ich hoffe, dafs derselbe auch Ihren Beifall gefunden hat.

Des weiteren haben wir an den Herrn Minister ein Petitum in Sachen: Concessionirung der Dampfkesselanlagen hinter Puddel- und Schweifsöfen gerichtet und die Wünsche zu erkennen gegeben, die der Verein gegenüber den Anordnungen hat, welche seitens der Kesselrevisoren getroffen worden sind. Wir sind einstweilen noch nicht mit einer Antwort beehrt worden, ich hoffe aber, dafs dieselbe in für uns günstiger Weise ausfallen wird. In dieser Commission, die recht zeitraubende Arbeiten erforderte, waren thätig die Herren Brunhuber, Vahlkampf, Brauns, Spannagel, O. Knaudt, Kintzlé und unser Geschäftsführer Herr Osann.

Hinsichtlich der Qualitätsprüfung von Eisenbahnmaterial haben auch wichtige Verhandlungen in Berlin und München stattgefunden. Ich ersuche Herrn Brauns, über dieselben kurz zu referiren.

Herr **Brauns**-Dortmund. M. H.! Durch unsere Zeitschrift sind Sie schon im wesentlichen darüber orientirt, was innerhalb des letzten Jahres in der Frage der von den Eisenbahnverwaltungen vorzuschreibenden Bedingungen für Lieferung von Schienen, Bandagen und Achsen geschehen ist. Ich recapitulire also den auf diesem Wege zu Ihrer Kenntnifs gekommenen Verlauf der Angelegenheit, des Zusammenhangs wegen, nur kurz und habe Ihnen mitzutheilen, dafs der Herr Minister für öffentliche Arbeiten infolge der wiederholten Anregungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller am 26. März ds. Js. eine Conferenz von Sachverständigen in Berlin einberufen hat, um womöglich eine Einigung über die strittigen Punkte direct herbeizuführen oder, wenn das nicht gelingen sollte, die Mittel und Wege zu berathen, welche zu einer solchen Einigung führen könnten. Es stellte sich bei den Discussionen in dieser Conferenz heraus, dafs die Ansichten in den mafsgebenden Kreisen über die an gutes Eisenbahnmaterial zu stellenden Anforderungen, soweit es sich um die Prüfung dieses Materials bei der Abnahme handelte, noch zu weit auseinander gingen, als dafs eine Einigung auf parlamentarischem Wege in Aussicht genommen werden könnte, und es blieb daher nur der allerdings langwierige, aber doch als sicher und zuverlässig erscheinende Weg, durch umfangreiche Untersuchungen den Sachverhalt klar zu stellen, übrig. Durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, welcher sich von vornherein erboten hatte, die Hälfte der Kosten für diese Untersuchungen zu übernehmen, wurde für uns dieser Weg in bester Weise angebahnt. Der Herr Minister hat das Anerbieten des Vereins acceptirt und eine engere Commission, bestehend aus den Herren:

Geh. Bergrath *Dr. Wedding*, Berlin,
Eisenbahn-Director *Wöhler*, Strafsburg i. E.,
„ „ *Wichert*, Berlin,
Hütten-Director *Minssen*, Essen a. d. Ruhr,
„ „ *Brauns*, Dortmund,

eingesetzt, deren Aufgabe es ist, diese Untersuchungen planmäfsig festzustellen und die Ausführung derselben zu überwachen.

Entsprechend den in der Conferenz vom 26. März festgestellten Gesichtspunkten, von welchen man bei den anzustellenden Untersuchungen ausgehen wollte, ist nun von der engeren Commission am 19. Juli zunächst das Programm für diese Untersuchungen festgestellt.

Danach wird zunächst von jeder Eisenbahnverwaltung eine gröfsere Zahl von Schienen, Achsen und Bandagen, an welchen im Betriebe beachtenswerthe Erscheinungen, besonders gutes oder schlechtes Verhalten, beobachtet worden sind, an die Königliche Versuchsanstalt in Berlin eingeliefert, und die Eisenbahnverwaltungen sind aufgefordert, zu diesem Material thunlichst genaue Daten nach einem ebenfalls von der Commission ausgearbeiteten Fragebogen zusammenzustellen.

Die Dimensionen der Probestücke sind so bemessen, dafs mit denselben sowohl Schlagproben wie Zerreifsproben angestellt werden können; die Anzahl der Stücke berechnet sich nach oberflächlicher Schätzung auf annähernd 300 Schienen, 120 Bandagen und 60 Achsen, und ist wohl zu erwarten, dafs die Durchprobirung einer so reichlichen Sammlung von Probestücken schon Resultate ergeben wird, welche alle Zweifel über die heute noch schwebenden Fragen in der für alle Betheiligten so wichtigen Sache beseitigen.

Um indessen auch die bisher schon auf diesem Gebiete angestellten Untersuchungen für die

Arbeiten der Commission verwerthen zu können, wird das gesammte statistische Material über das Verhalten von Schienen, Achsen und Bandagen und deren Prüfungen auf Qualität, welches bei den Eisenbahnverwaltungen angesammelt ist, durch den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten der Commission zur Verfügung gestellt.

Schliefslich ist noch eine Reihe von Untersuchungen in Aussicht genommen, durch welche die Beziehungen zwischen Schlag-, Zerreifsproben und den sogenannten Dauerversuchen ermittelt werden sollen. Das Material für diese Versuche wird von den Werken geliefert. Es besteht aus einer Sammlung von Bandagen und Achsen und Schienen, welche in derselben Weise zu behandeln sind wie die Probestücke dieser Art, welche von den Eisenbahnverwaltungen mit Angabe der bezügl. Betriebs-Resultate eingeliefert werden und aus einer Reihe von Probestäben harter, mittlerer und weicher Qualität, aus welchen Zerreifsproben und Stäbe für Dauerversuche und Schlagproben im Kleinen angefertigt werden sollen.

Auch die Zahl der mit diesem neuen Material vorzunehmenden Versuche ist so reichlich bemessen, dafs Zufälligkeiten die Sicherheit der Resultate kaum beeinträchtigen können. Es sind je 104 Dauerversuche und Zerreifsproben mit Material von verschiedener Härte vorgesehen; aufserdem ist vorläufig die Einlieferung von 50 neuen Schienen, 24 Bandagen und 18 Achsen für Fall- und Zerreifsversuche in Aussicht genommen und bürgt auch die Anzahl der Stücke in dieser Gruppe wohl für die Zuverlässigkeit der damit erzielten Resultate.

In bezug auf Zurichtung und Behandlung der Probestücke und aller Punkte, welche bei Durchführung der Proben specieller zu beobachten sind, wurde von der Commission eine detaillirte Anweisung ausgearbeitet, welche den Beamten der Versuchsanstalt als Anhalt bei ihren Arbeiten dient; aufserdem ist es Aufgabe der Commission, diese Versuchsarbeiten dauernd zu überwachen.

Sie sehen, m. H., dafs das Pensum, welches durch die Commission zu erledigen ist, grofse Opfer an Arbeit und Zeit erfordert; auch die Kosten sind nicht unerheblich; sie wurden von dem Vorsteher der Königlichen mechan.-techn. Versuchsanstalt in Berlin, einschliefslich der Ausgaben für zu beschaffende Apparate, auf 50—60 000 ℳ geschätzt.

Wir dürfen aber mit einiger Sicherheit erwarten, dafs die ausgedehnten Untersuchungen, deren Durchführung nur möglich war, nachdem der Herr Minister für öffentliche Arbeiten die thatkräftige Unterstützung derselben bereitwilligst zugesagt hatte, zur Erledigung der nicht allein bei uns, sondern jetzt fast in allen Industrieländern lebhaft discutirten Frage über die Qualitätsprüfungen von Eisen und Stahl wesentlich beitragen wird, ja, dafs die Untersuchungen vielleicht sogar eine Basis schaffen werden, welche geeignet ist, auch mit anderen Ländern eine für unsere Industrie immerhin wichtige Einigung auf diesem Gebiete herbeizuführen.

Das war das, was ich über die Arbeiten der Berliner Commission mitzutheilen habe. Unser Herr Vorsitzender bat mich vorhin, auch über die Münchener Conferenz einige kurze Mittheilungen zu machen. Ich mufs diese Mittheilungen damit einleiten, dafs die Vertreter unseres Vereins, denen in Berlin die Aufgabe gestellt wurde, durch die Untersuchungen erst festzustellen, welche Anforderungen wir an gutes Eisenbahnmaterial zu stellen haben, angesichts dieses Umstandes es für richtig gehalten haben, an den Berathungen dort insoweit theilzunehmen, als es sich um ihre Belehrung und um Mittheilung ihrer Erfahrungen an die dort anwesenden Interessenten handelte. Wir mufsten von vornherein ablehnen, uns irgend welchen dort gefafsten Beschlüssen anzuschliefsen, weil wir, wie ja bekannt, an anderer Stelle gebunden waren, und weil wir durch einen Anschlufs an die dort gefafsten Beschlüsse in eine schiefe Lage hätten kommen können. Wir haben uns dort an der Discussion, soweit es, wie gesagt, unsere Interessen verlangten, betheiligt, und es ist insofern ein recht erfreuliches Resultat aus der Münchener Conferenz hervorgegangen, als die Majorität der dort anwesenden Sachverständigen sich im grofsen und ganzen vollständig zu Gunsten der Proben und der Art der Qualitätsprüfungen ausgesprochen hat, die die Commission Ihrer Sachverständigen im Jahre 1881 in dem Ihnen bekannten Gutachten des Vereins deutscher Eisenhüttenleute niedergelegt hat. Ich bemerke, im allgemeinen stimmten die dortigen Aeufserungen der Majorität mit unserm Gutachten überein; selbstverständlich waren hie und da auch Abweichungen zu finden, aber einen sehr erfreulichen Fortschritt zu Gunsten unserer Anschauungen haben wir feststellen können.

Vorsitzender: M. H.! Wir gehen nunmehr zum zweiten Punkte unserer Tagesordnung über:

„Die wirthschaftlichen Vortheile der Kolonialpolitik und deren Bedeutung für den deutschen Techniker.“

Ich habe Ihnen zuvor zu bemerken, dafs Herr Dr. Hammacher durch Krankheit leider verhindert ist, den zugesagten einleitenden Vortrag zu übernehmen. Herr Dr. Fabri hat die grofse Liebenswürdigkeit gehabt, in letzter Stunde noch für Herrn Dr. Hammacher einzutreten, wofür ich

ihm vorab in Ihrem und meinem Namen den besten Dank abstatte. Wir können mit diesem Tausch um so mehr zufrieden sein, als wir nunmehr einen Referenten gewonnen haben, der die Frage, wie Ihnen bekannt ist, lange Jahre hindurch praktisch untersucht hat. Ich ertheile Herrn Dr. Fabri das Wort.

Herr **Dr. Fabri:*** M. H.! Wie Sie soeben von unserm Herrn Vorsitzenden vernommen haben, ist Herr Dr. Hammacher im letzten Augenblick durch Erkrankung am Erscheinen behindert worden, und Ihr verehrlicher Vorstand hat mich, ich darf wohl sagen, etwas gedrängt oder geprefst, an seine Stelle zu treten. Ich folgte nur zögernd, denn ich sagte mir: was verstehst du von der Eisenindustrie und deren Interessen? und in der That, wenn es sich darum handelte, m. H., so würden Sie bei meinem Erscheinen mit Recht sagen dürfen: wie kommt eigentlich Saul unter die Propheten? Aber nach dem gestellten Thema handelt es sich ja in diesem Augenblick darum, über den Einflufs zu sprechen, den eine deutsche Kolonialpolitik, d. h. eine überseeische Ausbreitung Deutschlands voraussichtlich auf die deutsche Eisenindustrie und auf die deutsche Technik im allgemeinen, haben wird, und darüber kann ja wohl, wenn er sonst mit der Kolonialbewegung und überseeischen Dingen einigermafsen vertraut ist, auch einer, der im Gebiete der Eisenindustrie ein völliger Laie ist, einiges sagen.

Sie alle, m. H., sind mit unserer deutschen Kolonialbewegung nicht unbekannt. In den letzten Jahren, namentlich im Laufe dieses Jahres und besonders seit dem Zeitpunkte, wo auch unsere Reichsregierung zu dieser Frage und zwar in bejahendem Sinne Stellung genommen hat, sind ja unsere Zeitschriften und unsere Tagespresse voll von Erörterungen über überseeische Dinge und kolonialpolitische Fragen. Es ist wohl nicht geeignet und würde jedenfalls von dem speciellen Thema, das mir heute gestellt ist, abführen, wenn ich mir erlauben wollte, so im allgemeinen und nach den verschiedensten Seiten hin die Bedeutung unserer deutschen Kolonialbewegung zu verfolgen und Ihnen vorzuführen. Nur zwei Vorbemerkungen möchte ich mir gestatten; zunächst die, dafs die treibende Ursache unserer ganzen deutschen Kolonialbewegung durchaus nicht irgendwie auf dem Gebiete der Politik oder der politischen Machterweiterung Deutschlands liegt, sondern wesentlich auf dem Gebiete seiner wirthschaftlichen Interessen. Einer Vermehrung des deutschen politischen Einflusses durch überseeische Ausbreitung bedürfen wir ja in der That nicht, und wenn von der deutschen Reichsregierung in einer bedenklichen Weise vorgegangen würde, etwa in Aehnlichkeit der Art und Weise, wie neuerdings Frankreich auf dem Gebiete der überseeischen Politik mehr oder minder etwas abenteuerlich vorgeht, so würde man mit vollem Rechte sagen können, dafs es sich hier eigentlich nur um eine Schwächung der politischen Macht Deutschlands handeln könnte. Also nicht das, sondern — und es war das auch bei mir der Fall, als ich vor nun bald 6 Jahren die Schrift veröffentlichte: „Bedarf Deutschland der Kolonieen?" — wirthschaftliche Interessen sind es wesentlich, welche eine überseeische Ausbreitung Deutschlands verlangen. Darin ruht auch das Recht, solche specielle Interessen, wie diejenigen sind, die Sie heute hier vereinigt haben, unter die Frage zu stellen: was wird eine deutsche überseeische Ausbreitung, was wird eine deutsche Kolonialpolitik auch uns bringen?

Der erste Anstofs in der Richtung auf die deutsche Kolonialbewegung hin vom Gesichtspunkte der wirthschaftlichen Interessen ging bei mir und bei anderen von der socialpolitisch so hochbedeutsamen Thatsache unserer grofsen deutschen Auswanderung aus. Es bewegte mich und viele die Frage: wäre es denn nicht möglich, dafs wir wenigstens einen Theil der doch nicht zurückzuhaltenden Landsleute und Mitbrüder, die jährlich über See wandern, überseeisch so placiren könnten, dafs mindestens, wenn sie auch unter einer andern Flagge wohnen — die subtropischen Länder, die zu Ackerbaukolonieen geeignet sind, sind ja allerdings mehr oder minder vergeben — doch zwischen diesen dort wo möglich in compacten Massen sich ansiedelnden Deutschen und dem Heimathlande ein fester wirthschaftlicher Hin- und Rückflufs stattfindet? Natürlich reihte sich an diesen Grundgesichtspunkt dann auch der andere, dafs sehr viele deutsche Handelsinteressen auch bereits in tropischen Ländern engagirt sind, darunter auch in solchen, die, wie wir ja an Afrika jetzt sehen, bis dahin von europäischen Nationen und anderen Seemächten nicht occupirt sind. Wie bekannt, ist in Absicht auf Kolonieen stets scharf und bestimmt zu unterscheiden zwischen Ackerbaukolonieen und Handelskolonieen. Die letzteren wesentlich in tropischen Ländern sich gestaltend, wo der deutsche Auswanderer als solcher, der Landbauer, nicht hingehen kann, die ersteren in subtropischen Ländern, wie Argentinien, Australien, Neuseeland, Kanada u. s. w. Wir haben aber ohne Zweifel in Deutschland aus vielen Gründen, vom wirthschaftlichen Gesichtspunkt aus betrachtet, das Bedürfnifs, nach einer überseeischen Ausbreitung zu streben, sowohl im Blick auf unsere Massen-Auswanderung, die wir doch nicht verhindern können, ja, die in einem gewissen Umfang bei der Bevölkerungszunahme in Deutschland eine socialpolitische Nothwendigkeit ist, wie auch im Blick auf unsern Handel und namentlich auch auf die Absatzverhältnisse und Absatzbedürfnisse unserer Industrie.

* In freiem Vortrage.

Es ist allbekannt, m. H., dafs jede neue Wertherzeugung, also jede Mehrung des Wohlstandes einzelner gesellschaftlicher Gruppen, wie einer Nation überhaupt, stets auf dem gleichzeitigen Zusammenwirken dreier Factoren beruht: der Intelligenz, des Kapitals und der Arbeitskraft. Ueberblicken wir unter diesem Grundgesichtspunkte die wirthschaftlichen Verhältnisse Deutschlands, so müssen wir sagen: wir sind nach vielen Seiten hin in der Lage, uns nach neuen, gröfseren, überseeischen Absatzgebieten umzuschauen und zwar nicht allein für unsern überseeischen Handel. Es ist Ihnen allen bekannt, dafs bei der ersten Entstehung der Kolonialbewegung, wie es ja kaum zu vermeiden war, viele Leute den Kopf schüttelten und fragten: was soll das geben? dafs namentlich unsere Hansastädte, die doch gerade diejenigen Persönlichkeiten in sich schliefsen, die verhältnifsmäfsig am meisten von überseeischen Dingen wissen oder wenigstens wissen sollten, in ganz ausgesprochener Weise eine ablehnende Stellung gegen den Ruf einer überseeischen Ausbreitung Deutschlands einnahmen. In gewissem Sinne, ohne unseren hanseatischen Brüdern, deren Trefflichkeit und Verdiensten zu nahe zu treten, konnte man wohl sagen: ja, sie handeln nach dem Spruche »beati possidentes«. Ihnen steht nach dem Mafse ihres Kapitals, ihrer Arbeitskraft und ihrer Intelligenz seit langer, langer Zeit der ganze Weltmarkt zum Handel offen, sie brauchen also für diese ihre nächsten Handelsinteressen in der That auch nichts als möglichste Freiheit der Bewegung hier und dort. Aber anders ist es, wenn wir gegenüber dem Interesse des eigentlichen überseeischen Handels die Interessen der deutschen Industrie stellen. Wir wissen alle — diese Versammlung besteht ja aus lauter Fachmännern — welche bedeutsame Entwicklung z. B. unsere Eisenindustrie in den letzten Jahrzehnten gewonnen, und wie sie mehr und mehr angefangen hat, die Industrie anderer grofsen Länder in ihrem Gebiete zu schlagen. So erfreulich für unsere Nation das ist, so hat die Sache doch auch ihre Kehrseite, und Sie alle werden schon manchmal gefragt haben: wie soll das weiter werden angesichts dieser grofsen Menge von gewaltigen industriellen Etablissements, die eine so colossale Productionsfähigkeit in sich tragen? wo soll die Consumtion, wo soll der Bedarf herkommen? Bedenkt man dabei noch, wie dieses Verhältnifs namentlich auch durch technische und chemische Erfindungen fortwährend gesteigert wird — z. B. in bezug auf die Eisenbahnschienen durch den Uebergang vom Eisen zum Stahl, — so sollte ich meinen, m. H., es würde gerade in Ihren Kreisen doch manchmal die Frage mit einer gewissen Sorge erwogen: wo bekommen wir neue lohnende Absatzplätze? (Hört! hört! Sehr richtig!)

Unter diesem Gesichtspunkte, m. H., lassen Sie mich nun zunächst einmal ganz einfach meine Erfahrungen aus den letzten 4 Jahren in der bezeichneten Richtung Ihnen kurz mittheilen. Eines möchte ich vorausschicken: in bezug auf die Producte der Eisenindustrie sind die subtropischen Länder viel bedeutendere Consumenten als die tropischen — das liegt in der Natur der Verhältnisse. Wie Sie z. B. an Nordamerika, an Argentinien, an Australien u. s. w. sehen, überall, wo der Weifse als solcher, wenn auch vielleicht eine untergeordnete farbige Rasse in mehr oder minder dienendem Verhältnifs neben ihm ist, die ganze socialpolitische Entwicklung eines Landes trägt, da treten auch die Grundzeichen der modernen Culturentwicklung um so nachdrücklicher und wirkungsvoller zu Tage; d. h. auch die Consumtionsfähigkeit eines solchen Landes steigert sich, und ganz besonders im Bedarfe und der Verwendung des Eisens.

Es sind jetzt 4 Jahre, dafs mir aus Rio de Janeiro durch Vermittelung eines Bekannten eine Anfrage zukam, ob sich denn nicht in Deutschland eine Gesellschaft finden möchte, welche die Ausführung einer Eisenbahn in der und der Richtung — es handelte sich um einen Bezirk im mittleren Brasilien — übernehmen wollte. Es wurde eine Zinsgarantie von 6 $^1/_2$ % von der brasilianischen Regierung versprochen. Ich gab das Schriftstück einigen Herren, von denen ich glaubte, dafs sie vielleicht ein Interesse daran finden würden. Der noch übrige Termin war sehr kurz, die Sache kam nicht zustande. Die betreffende Eisenbahn ist jetzt von seiten einer französischen Gesellschaft in der Ausführung. (Hört! hört!)

Vielleicht, dafs dabei deutsche Schienen verwendet werden, aber ich möchte doch fragen: warum denn allein die Schienen? warum soll nicht auch der Gewinn der Gesammt-Unternehmung in deutsche Hände in einem solchen Falle kommen? Warum soll nicht auch bei solchen überseeischen Arbeiten eine Anzahl unserer so zahlreichen, ja überzahlreichen Techniker und Ingenieure eine fruchtbringende Verwendung finden? Es sind etwa 2 Jahre, dafs ein Herr aus Rio de Janeiro (selbst ein deutscher Ingenieur, der seit 24 Jahren dort lebt) zu mir kam und über dasselbe Thema mit mir sprach. Er theilte mit, dafs im südlichen Brasilien eine grofse Eisenbahn projectirt sei, zu der die Regierung eine Zinsgarantie von 6 oder 5 $^1/_2$ % geben werde. Sollte denn, frug er, in Deutschland kein Interesse für die Aufnahme eines solchen Unternehmens zu erwecken sein? Auch damals machte ich einige Versuche, — soweit ich dies neben anderen mir zunächst obliegenden Arbeiten und Aufgaben vermochte, — wandte mich auch an ein paar Bankinstitute, um diese darauf aufmerksam zu machen, aber es kam nichts zustande. Der betreffende Eisenbahnbau ist heute, soviel ich weifs, in englischen Händen.

Gehen Sie, meine Herren, einen Schritt weiter hinunter nach Argentinien und betrachten Sie die aufserordentliche wirthschaftliche Entwicklung, die in den letzten 8 Jahren dieses Land erfahren hat, vielleicht gröfser als die irgend eines andern Landes in diesem Augenblick. Heute sind in Argentinien ungefähr bereits 5000 km Eisenbahnen im Betriebe, und eine Aufstellung vor $1\frac{1}{2}$ Jahren hat nachgewiesen, dafs diese sämmtlichen Eisenbahnen, eines ins andere gerechnet, eine Dividende von $7\frac{1}{2}$ % ergeben haben, ein Resultat, das bei der aufserordentlich spärlichen Bevölkerung, die Argentinien noch hat, ein ungemein günstiges genannt werden mufs. Auch dort in Argentinien sind in den letzten 2 Jahren sehr grofse neue Eisenbahnstrecken vergeben worden. Deutsche haben nicht concurrirt; es ist eine grofse amerikanische Gesellschaft, die die Ausführung derselben übernommen hat. Argentinien aber ist so ausgebreitet und in einem solchen, wie schon gesagt, grofsen wirthschaftlichen Aufschwung begriffen, dafs es keine Frage ist, dafs dort in bezug auf Eisenbahnbau auch in dem nächsten Jahrzehnt noch viel geschehen wird.

Angesichts solcher Thatsachen, meine Herren, möchte ich mir die Frage erlauben, warum bilden sich denn nicht in Deutschland, wie es in England, Amerika und sonst längst der Fall ist, — wir werden, so viel ich sehe, auf diesem Gebiete sogar von Belgien übertroffen, — Consortien von Bankinstituten und von Vertretern der Eisenindustrie, um in einer rationellen, aber die ganze Erdoberfläche in Betrachtung haltenden Weise, wo derartige Unternehmungen mit voraussichtlicher Rentabilität möglich sind, auch als Mittheilnehmer und Concurrenten einzutreten? Es genügt eben — und das ist der wirthschaftliche Sinn der kolonialpolitischen Frage — für Deutschland nicht mehr, nur unsern eigentlichen Grofs-Handel zu halten und weiter auszubreiten, sondern wir sind durch die Lage unserer Verhältnisse gedrängt, wie das in England, in den Niederlanden und sonst ja seit langem der Fall ist und zum grofsen Theil mit nicht geringem Erfolge, als eine Hauptquelle des Wohlstandes jener Länder, auch zu überseeischen Productivassociationen überzugehen. Natürlich handelt es sich dabei nicht allein um Eisenbahnlinien, deren Errichtung zuletzt ja überall auch beschränkt ist, sondern um mannigfache ähnliche und verwandte Thätigkeiten, in denen, wie die Eisenindustrie, so überhaupt die deutsche Technik lohnende Arbeit finden könnte. Ich erinnere mich, dafs vor etwa 4 Jahren ein Schreiben aus Hayti mir zugekommen ist, in dem ein dortiger Deutscher mich fragte, ob ich nicht vermitteln könnte, dafs an einem bestimmten Platze eine Hafenanlage gemacht und eine locale Dampfschiffverbindung errichtet würde? Nach den Vorlagen, die mitfolgten, schien das ein ungewöhnlich rentables Unternehmen zu sein; ich war aber nicht in der Lage, der Sache weitere Folge geben zu können. So handelt es sich also nicht allein um die Concurrenz im Gebiete des Erbauens von Eisenbahnen, sondern es handelt sich unter Umständen um Dampfschifflinien, — ich spreche jetzt nicht von den subventionirten, sondern von den aus der eigenen Initiative Privater hervorgegangenen, — es handelt sich um Hafenbauten, es handelt sich um Kanäle und um diese und jene Anlagen. Wenn ich so, was mir im Laufe der letzten 20 Jahre von überseeischen Productiv-Unternehmungen gelegentlich zur Kenntnifs gekommen ist, im Geiste überschaue, so sehe ich, dafs andere Nationen in diesen Dingen im Orient und über See in der That bis jetzt viel rühriger sind als wir Deutsche. Wenn wir jetzt von deutscher Kolonialpolitik sprechen, so heifst das auch, dafs forthin unsere deutsche Industrie und Technik sich an solchen überseeischen Unternehmungen betheiligen wolle und solle. Ich habe soeben Hayti im Vorbeigehen genannt, da fällt mein Blick unwillkürlich auf die benachbarte Landenge von Panama. Lassen Sie uns, meine Herren, einen Augenblick auf jenes grofse Unternehmen sehen, das der in so hohem Greisenalter noch so geistesfrische und überaus unternehmungslustige, energische Herr von Lesseps daselbst begonnen hat. Er wurde schon einmal von vielen verlacht, als er die Durchstechung der Landenge von Suez begonnen, und sein Unternehmen war, wie wir wissen, doch zuletzt von dem gröfsten Erfolge begleitet. Nach den Mittheilungen, die ich etwa vor Jahresfrist über die Arbeiten an der Landenge von Panama gelesen habe, waren damals 700 französische Ingenieure und Techniker am Kanalbau beschäftigt, und Herr von Lesseps gedachte, die Zahl dieser Techniker in den nächstfolgenden Jahren — sie wird heute schon gröfser sein — auf ungefähr 1400 zu steigern. Bedenken Sie, meine Herren, was sagt dies einzige, allerdings besonders grofse und grofsartige Unternehmen gegenüber der Ueberproduction an Intelligenz, die wir haben, namentlich auch auf technischem Gebiete! (Sehr richtig!)

Nun läfst sich freilich ein Mann, wie Herr von Lesseps, nicht herbeizaubern, und es giebt ja auch in Deutschland gegenwärtig wohl keinen ihm vergleichbaren Unternehmer, aber in der Richtung, die ich im Auge habe, könnten doch auch 10 oder 20, wie ich schon bei einer andern Gelegenheit mir zu sagen erlaubte, kleinere Lessepse in bezug auf die wirthschaftliche Befruchtung Deutschlands dasselbe leisten.

Das ist es zunächst, meine Herren, was ich Ihnen vorführen wollte. Ich habe im Laufe der letzten 4 bis 5 Jahre es reichlich erfahren, wie aufserordentlich schwierig es ist, das deutsche Kapital überseeisch zu machen. Dafs wir überschüssiges Kapital haben, darüber kann ja kein Zweifel

sein, das zeigt schon ganz evident der fortwährende Niedergang unseres Zinsfufses, welcher doch im wesentlichen nichts anderes sagt, als dafs Kapitalien vorhanden sind, die nach neuen, productiven Anlagen verlangen und diese productive Anlage nicht finden. Ich habe Verein mit den verehrten Herren und Freunden im Vorstande unseres »Westdeutschen Vereins für Kolonisation und Export« mehrere grofse überseeische Projecte, darunter eines, welches die verschiedenartigsten Unternehmungen im Blicke auf ein zukunftsreiches Gebiet in Südamerika umfafst, bereits vor 3 Jahren ausarbeiten lassen, aber es ist trotz aller Mühe bisher nicht gelungen, eines unserer grofsen Bankinstitute zu bewegen, derartige Unternehmungen auch wirklich mit Nachdruck aufzunehmen. Nun, meine Herren, es scheint, das Eis ist jetzt gebrochen. Nachdem unser grofser leitender Staatsmann vorgegangen ist und, wenn auch vorläufig in einer bestimmten Beschränkung, zu einer deutschen Kolonialpolitik Ja gesagt hat, fehlt es jetzt — ganz abgesehen von unserer bäuerlichen Massen-Auswanderung — natürlich nicht an solchen unter uns, die nun sobald als möglich überseeisch werden möchten, sei es, dafs sie hier in ungenügenden Verhältnissen sich befinden, sei es, dafs der Trieb, über See den wirthschaftlichen Markt Deutschlands zu mehren, sie treibt. Es kann nicht fehlen, dafs sich in einem solchen Augenblick natürlich ein gewisser Hochdruck der Begeisterung kundgiebt, und man kann sich ja darüber zunächst freuen, am meisten vielleicht, wenn man Jahre lang vorher mit geholfen und mit geschoben hat, um in der öffentlichen Meinung der Nothwendigkeit unserer überseeischen Ausbreitung Anerkennung zu verschaffen. Andererseits aber ist es kein Zweifel, dafs ein solcher Augenblick auch seine Gefahren hat. Herr Dr. Bamberger hat darin nicht Unrecht, dafs er sich in seiner neuesten Haltung auf den Standpunkt der Ruhe und der verständigen Kritik gegenüber überseeischen Bemühungen zu stellen sucht. Aber er thut das leider nicht ohne Voreingenommenheit, von engen und unzutreffenden Gesichtspunkten aus. Es arbeiten in jener Richtung auch andere, und nicht am wenigsten diejenigen, welche der bisherigen, von jener Seite lange fast nur bespöttelten Kolonialbewegung mehr oder minder als Leiter dienen durften. Ich hoffe, sie werden hierbei immer mehr von allen denen unterstützt, die überhaupt von überseeischen Fragen und Dingen etwas verstehen. Es ist ja leicht möglich, meine Herren, dafs, so schwierig es bisher gewesen ist, das deutsche Kapital für überseeische Unternehmungen flüssig zu machen, nun nach dieser Seite hin eine rasche Wendung eintritt. Das würde wenigstens dem natürlichen Laufe menschlicher Dinge, wie wir ihn überall gewahren, entsprechen. Es kann sein, dafs infolgedessen übereilte, vielleicht schwindelhafte Unternehmungen auf diesem Gebiete da und dort versucht werden, und auch hier erst auf dem Zusammenbruch mancher ersten Unternehmungen in zweiter Linie sich Gesundes erbaute. Immerhin müssen wir, zwar besonnen, doch energisch in diesen Richtungen vorgehen. Soviel ich weifs, ist wenigstens eins unserer gröfsten Bankinstitute seit einiger Zeit mit Vorarbeiten zu verschiedenen, gröfseren überseeischen Productiv-Unternehmungen beschäftigt, und es ist wohl keine Frage, dafs auch noch andere folgen werden. Eben darum, meine Herren, aber sollte, wie mir scheint, jetzt auch der Augenblick gekommen sein, in dem ein Kreis von Interessenten und Fachmännern, wie Sie denselben darstellen, sich doch vor die Frage stellen darf: sollten nicht einige unserer gröfseren Etablissements nun auch die Aufsuchung und Ausführung überseeischer Arbeiten in gröfserem Stile unternehmen? Es giebt nach dieser Richtung hin überall zu thun. Erscheinen doch in diesem Augenblicke in London bereits eine Anzahl von Zeitschriften, die über das, was wirthschaftlich in den bedeutendsten überseeischen Gebieten vorgeht, ziemlich vollständig unterrichten. Ich meine die Zeitschrift »Colonies and India«, ich meine das »South American Journal« und neuerdings auch die »African Times«. Wenn ein solcher Verein, ein solches Consortium von Fachmännern und Bankiers mit Ruhe und Vorsicht, aber zugleich mit nachhaltender Kraft in eine derartige Operation eintritt und hin und her die richtigen Vorposten aufstellt, so wird es, wie ich glaube, nicht lange währen, dafs eine solche Unternehmung auch wirklich über Erwarten Frucht bringen wird.

Zum Schlufs — ich will Sie nicht zu lange ermüden — möchte ich noch einige Worte in bezug auf den wirthschaftlichen Werth der jetzt unter deutsche Protection genommenen afrikanischen Küstenstriche sagen. Es scheint ja, dafs noch weitere überseeische Ueberraschungen uns bevorstehen, und die Richtung derselben ist auch bereits ziemlich deutlich zu erkennen, es ist aber, wie mir scheint, politischer Anstand, heute in einer öffentlichen Versammlung noch nicht vermuthungsweise darüber zu reden. Also von Westafrika. Da ist zunächst von der Grenze der Kapkolonie, also vom Oranjeflufs bis hinauf zum Kap Frio, in der Nähe der Südgrenze der portugiesischen Besitzungen in Westafrika die ganze Küste unter deutsche Protection genommen worden. Ich kenne diese Länder gerade vor anderen genauer, weil ich 27 Jahre mich mit ihnen berufsmäfsig beschäftigt und viele, die von dort gekommen und Jahre lang dort gewohnt haben, gesprochen habe und in ständiger Berührung mit ihnen gewesen bin und noch bin. Leider ist, wie Ihnen wohl bereits bekannt, diese lange Küstenstrecke im ganzen ein ziemlich werthloses Gebiet; ja, der Küstenstrich selbst ist auf etwa 6 bis 10 Meilen landeinwärts im wesentlichen nichts, als eine grofse Sandwüste. Auch die Hinterländer sind namentlich wegen Wassermangels wenig productiv, und man kann auch

nicht erwarten, durch menschliche Thätigkeit die Grundverhältnisse derselben irgendwie wesentlich umzugestalten. Das Klima ist im ganzen gut; die dort wohnenden Europäer haben keinerlei sonderliche Beschwerden in dieser Richtung, und es giebt solche, die 20, 24 Jahre ohne Unterbrechung dort gelebt haben. Es beruht das bei der hohen Breitelage jener Länder wesentlich auf dem geologischen Aufbau Südafrikas, das sowohl nach der Süd-, wie nach der Ost- und Westseite durchaus terrassenförmig aufsteigt. Die Binnenländer sind in einer Höhenlage, welche die Hitze wesentlich mildert. Auch als Handelsgebiet haben jene Binnenländer nur einen beschränkten Werth. Da aber, wenn man recht zusieht, in heifsen und gemäfsigten Zonen schliefslich doch kein Land auf Gottes Erdboden ist, das nicht irgend welche Hülfsquellen hat, an denen es sich im gegebenen Zeitpunkte zu einer höheren Cultur aufranken könnte, so gilt dies ja auch von den bezeichneten Ländern, dem Nama- und dem Hereroland. Was der Bodenfläche an Productionskraft fehlt, das birgt sie an Schätzen in der Tiefe. Wir wissen auch bereits durch von Deutschen ausgeführte sorgfältige Expertisen, dafs namentlich der Kupferreichthum ein aufserordentlich bedeutender ist, und dafs vielleicht auch noch andere werthvolle Mineralien sich dort finden werden. Diese Grundbeschaffenheit des Landes ist natürlich auch bestimmend für die Ausbeutung desselben, für seine Verwerthung in der Linie allgemeiner Culturentwicklung. Mit anderen Worten: jene südwestafrikanischen Länder sind, der Ausdruck ist hier zutreffend, im wesentlichen Bergwerkskolonieen. Es ist jetzt auch bereits, soviel ich weifs, unter Unterstützung eines unserer ersten Bankinstitute, eine technische Commission in jenen Ländern angekommen, die nach dieser Seite hin, nach der Seite des Mineralreichthums und anderer hierbei in Betracht kommenden Verhältnisse die sorgfältigsten Untersuchungen anstellen wird. So wird es wohl nicht lange währen, bis wir hören, dafs vielleicht im Namalande oder mehr noch in dem nördlicher gelegenen und für Mineralproducte günstigeren Hererolande eine oder vielleicht eine Anzahl von deutschen Bergbaugesellschaften sich niedergelassen haben. Sie werden sich, meine Herren, darüber ja auch freuen können, denn wenn in einem einigermafsen grofsartigen Mafsstabe, wozu dort die Möglichkeit gegeben ist, bergmännisch gearbeitet wird, so bedarf man natürlich, und das ist dort unbedingt nothwendig, von Anfang an auch einiger Eisenbahnen, man bedarf nicht nur des Eisens, sondern vor allem auch einer beträchtlichen Anzahl von Technikern und Bergleuten.

Etwas weniger günstig in der letzt betrachteten Rücksicht liegt es, wie ich glaube, mit der Annexion des Kamerungebietes an der Bai von Biafra. An sich ist ja diese Annexion weit bedeutungsvoller und zukunftsreicher, als die Protection der südwestafrikanischen Küste. Hier ist die deutsche Flagge aufgepflanzt an einem Punkte der westlichen Küste Mittelafrikas, an den ein ungemein reiches, gröfstentheils noch unerforschtes Hinterland sich anschliefst. In weiterer Ausbreitung nach innen und in cultivatorischer Ausgestaltung gedacht, ist hier nordöstlich nach dem Niger zu, wie südwestlich nach dem Congo hin ein ungemein grofses und werthvolles Cultivationsgebiet. Aber ich rede, indem ich das sage, doch noch von etwas sehr Zukünftigem. Und eins möchte ich hier überhaupt betonen. Gegenwärtig, wo die Gemüther weithin für die überseeische Ausbreitung Deutschlands erwärmt, ja begeistert sind, haben die meisten den Eindruck: das ist doch ganz hübsch, dafs man so schnell grofse Länderstriche unter deutsche Herrschaft bringen kann, und viele glauben, man brauche nur dort hinzugehen, um Schätze einzuheimsen. Dafür ist überall auf dieser Erde gesorgt, dafs ohne Arbeit, ohne Mühe und Opfer keine neuen Werthe entstehen. Dies gilt besonders, wo es sich um die Cultivation tropischer Gebiete handelt. In diese kann der Weifse, der Europäer nicht massenhaft auswandern und dort eine neue Heimath finden, hier mufs er vor allem den eingebornen Farbigen zur Arbeit und zu höherer Gesittung erziehen, und das ist oft eine schwierige und lange währende Arbeit. Mit anderen Worten: jeder Erwerb, wie die Annexion dort am Kamerun, ist zunächst nicht ein Eldorado, wo man viel holen kann — was bis jetzt an den Küsten durch den Handel zu holen ist, das holen unsere Hamburger und Bremer Freunde schon ziemlich lange, — sondern es handelt sich um eine Summe von uns jetzt gestellten neuen Aufgaben. Denn ein überseeisches Land heute annectiren, heifst nicht bereitliegende Schätze dort suchen wollen im Sinne der ersten spanischen Conquistadores, — die Zeiten sind vorbei, wo man Gold aufgestapelt fand, — sondern es heifst, dafs die Nation, welche annectirt, die Verpflichtung übernimmt, eine ganz bestimmte Summe von Culturaufgaben an dieser Stelle in Angriff zu nehmen und ihrer allmählichen Lösung zuzuführen. (Hört! hört! Sehr richtig!)

Das ist jetzt unsere Aufgabe, und das ist der weitere und tiefere Sinn einer deutschen Kolonialpolitik überhaupt ganz besonders, wo sie sich im Gebiete tropischer Länder bewegt. Wenn wir uns heute, in diesem Moment in die Bai von Biafra an den Fufs jenes mächtigen und malerischen Kamerungebirges versetzen könnten, was würden wir finden? Vereinzelte deutsche Agenturen, auch englische und französische, zum Theil der Sicherheit wegen noch in alten abgetakelten Holzschiffen (Hulks) am Flufsufer arbeitend, und einen verhältnifsmäfsig nicht grofsen Handel, d. h. einen Handel, der doch nur einen schmalen Küstenstreifen bis jetzt in sein Bereich gezogen hat.

Was ist nun da die Aufgabe? Ich habe jüngst mit Herrn Adolf Wörmann, der in diesen Sachen ja eine Autorität ist, darüber gesprochen, und wir waren vollständig gleicher Meinung: Es ist die Aufgabe, dafs nun mit Hülfe von Deutschland diese Länder allmählich in Cultivation gesetzt werden, d. h., dafs Plantagengesellschaften sich bilden, welche die dort am besten gedeihenden und rentabelsten Producte zu pflanzen haben. Das ist aber nicht leicht, das geht langsam. Das Kapital wäre am Ende heute unschwer zu beschaffen, die Aufseher und die wenigen Techniker, die man dazu nöthig hat, wären auch leicht zu finden. Aber, und das ist in tropischen Kolonieen die weitgreifendste und schwierigste Frage, nun kommt vor allem die Arbeitskraft in Betracht. Da ist der Neger, der ist nicht gewohnt, zu arbeiten, der legt sich lieber an die Sonne, die wenigen Producte, die er für sich und seiner Familie Unterhalt nöthig hat, giebt ihm das Land leicht und ohne Mühe. Es ist ein ungeheurer Fortschritt, m. H., (der uns vielleicht seltsam vorkommt, weil er uns, die wir in einem so harten Kampfe des Daseins uns bewegen, selbstverständlich ist) wenn ein solches Volk, das bisher nicht gearbeitet hat, das keine Vorstellung von der sittlichen Bedeutung der Arbeit hat, keine Vorstellung davon, dafs die Arbeit eigentlich die Basis jeder äufseren Culturentwicklung ist, bewogen wird, wirklich zur Arbeit, zur productiven Arbeit überzugehen. Da bedarf es vielerlei Hülfsmittel, bedarf es Zeit und grofser Geduld. Und hier ist besonders noch eins vonnöthen. Herr Wörmann sagte mir: Nach meinen Erfahrungen, die ich in Westafrika gemacht habe, mufs ich sagen, das erste, was uns jetzt dort in dem von Deutschland erworbenen Gebiete Noth thut, ist die Aufrichtung von deutschen Missions-Arbeiten. Diese sind gegenüber den Aufgaben, die an den Eingeborenen zu lösen sind, auch in bezug auf die Arbeitsfrage, nach dem Zeugnifs der Geschichte, die einzig legitimen und wirklich wirksamen Pioniere einer werdenden Culturentwicklung. Das ist nicht nur auch meine Meinung, sondern auch meine langjährige Erfahrung. Der bezeichnete Weg ist aber ein langer. Nun geht freilich in der modernen Welt Alles ziemlich rasch, viel rascher, als man es vordem gewöhnt war. So wird es ja vielleicht mit der Entwicklung unserer neuen Kolonieen auch etwas rascher als sonst gehen. Man spricht ja schon im benachbarten Congogebiete von der Errichtung einer Eisenbahn, hat schon, wenn ich nicht irre, Calculationen darüber, die allerdings noch etwas problematischer Natur sein mögen, aufgestellt, und es wird ja, wenn es, wie jetzt angesichts der Congoconferenz nicht zu bezweifeln ist, zu einer wirklichen und möglichst raschen Erschliefsung des Congogebiets und damit des inneren Mittelafrika kommen soll, unbedingt nöthig sein, dafs die Gebiete der Stromschnellen baldmöglichst durch eine Eisenbahn umgangen werden. Es werden sich auch weiter nördlich im Hinterlande des von uns Deutschen an dem Meerbusen von Guinea annectirten Küstenstriches solche Bedürfnisse allmählich finden. Wenn nur erst, m. H., die Aufmerksamkeit und der Wille auf diese Dinge gerichtet ist, so wird es bei den heute gegebenen Verhältnissen sich wohl ziemlich rasch machen, dafs die deutsche Industrie und die deutsche Production überhaupt auf neuen Wegen, an den verschiedensten Punkten der Erde in einer Weise, wie wir es bis jetzt nicht gekannt haben, in Mitbewerb, in erfolgreichen Mitbewerb mit anderen Nationen treten wird.

Lassen Sie mich mit einem Znkunftsbild schliefsen. Ich möchte auf China hinweisen, auf dieses grofse »Land der Mitte« mit seinen etwa 400 Millionen Menschen, auf einer alten, aber verrotteten Cultur aufgebaut, welche gegenwärtig noch mit Mühe zusammengehalten wird. Es ist ein Gedanke, der mich in den letzten Jahren öfter beschäftigt hat: wenn China einmal sich in der Weise, wie das benachbarte und stammverwandte Japan, der modernen Hülfsmittel der Cultur bemächtigt, so wird damit eine für die europäische und amerikanische Industrie höchst gefährliche Concurrenz eintreten. Wie aufserordentlich rasch aber unter Umständen eine solche innere Umwälzung sich dort vollziehen kann, sehen wir ja an Japan, wo man in 20 Jahren aller äufseren modernen Culturmittel sich bemächtigt hat und nun bereits bis zur Aufhebung der buddhistischen Staatsreligion und zur Proclamirung allgemeiner Religionsfreiheit gekommen ist. Erwägt man jene Eventualität im Blick auf China, so wird einem um die Zukunft der europäischen und amerikanischen Industrie im Geiste etwas bange. Denn es giebt eigentlich kein Land auf der Welt, das so sehr alle Voraussetzungen der industriellen Production in sich vereinigt, wie China. Unser angesehener und verdienter Landsmann, der Geograph von Richthofen, hat nachgewiesen, dafs China sehr werthvolle und grofse Kohlenlager besitzt; es besitzt ein ausgezeichnetes Netz von Strömen und ein schon seit langen Jahrhunderten ausgebildetes Kanalsystem, wie keines der modernen Culturländer, wenn dasselbe auch jetzt zum grofsen Theil in verfallenem Zustande sich befindet. Ich rede auch nicht von dem jetzigen China, sondern von dem, das sich wieder aufrafft. Aufser jenen natürlichen Hülfsquellen besitzt China auch eine Fülle und eine Wohlfeilheit der Arbeitskraft, wie auch nicht annähernd ein anderes Land der Welt. Sie wissen, m. H., wo Chinesen hinkommen, nach San Francisco, nach Indien und wo immer, da schlagen sie alle anderen Arbeiter, sammeln häufig rasch selbst grofse Vermögen, so dafs man zuletzt sehr unhöflich gegen sie wird, Ausnahmegesetze gegen sie macht und sie womöglich vor die Thür setzt; eine Praxis, die aber auf die Dauer bei der gesammten Entwicklung unserer

modernen Verhältnisse schwerlich durchzuführen sein wird. Wenn, sage ich, nun der Augenblick kommt, in dem eine intelligente und energische Regierung in China sich in ähnlicher Weise wie Japan der modernen Culturhülfsmittel bemächtigt, dann entsteht, wenn ich nicht sehr irre, gerade durch China der ganzen europäischen Industrie eine höchst bedenkliche Concurrenz. Man könnte heute schon z. B. einem unternehmenden Seidenfabrikanten rathen: Wenn Sie mehrere Söhne haben, so errichten Sie doch schon jetzt ein Seidenetablissement in China an einem an der Küste gelegenen möglichst geschützten Ort.

Erlauben Sie mir nun von diesem Streifblicke auf China auch die Nutzanwendung. Sollte das für uns etwas dunkle Horoskop, das ich im Blick auf die kommende industrielle Entwicklung Chinas gestellt habe, noch zweifelhaft sein, so ist das doch zweifellos, dafs China in nicht langer Zeit auch in die Bewegung unserer modernen äufseren Culturentwicklung eintreten wird. Und wenn das geschieht, dann wird China zunächst ein ganz gewaltiges Object für die industrielle Thätigkeit Europas, und — wenn wir zur rechten Zeit dabei sind — (hört! hört!) auch der industriellen Thätigkeit Deutschlands werden. (Hört! hört!)

M. H.! Wollen wir über See mit Erfolg wirken, so müssen wir zunächst etwas überseeisch denken und begreifen lernen. Man sieht aber an unserm Reichstag soeben, wie aufserordentlich schwierig dies in Deutschland vielen, auch sonst sehr gescheuten und in gewissen Gebieten sehr bewanderten Männern wird. Es scheint mir überhaupt in diesem Augenblick ein gewisser Gegensatz zwischen der öffentlichen Meinung in Deutschland und dem Ausdrucke, den dieselbe unter unseren politisch-parlamentarischen Parteiverhältnissen im Reichstag findet, zu bestehen, (sehr richtig!) ein Hiatus, dessen Ausgleichung doch wohl, wie mir scheint, bald und ernstlich wird angestrebt werden müssen.

Ich habe versucht, m. H., Sie zu ermuntern und zu ermuthigen, dafs doch auch aus Ihren Kreisen heraus eine Bewegung zur Betheiligung an überseeischen Arbeiten, in welchen auch die Eisenindustrie eine so hervorragende Rolle spielt und immer spielen wird, mehr und mehr stattfinden möge. Sowie das Verständnifs und der Wille dazu vorhanden sind, werden der lohnenden Gelegenheiten hier und dort sich viele finden. In dem Mafse aber, in dem Sie Sorge tragen, dafs unsere deutsche Eisenindustrie auch auf diesem Gebiet wohlüberlegt, doch energisch handelnd eintritt, in demselben Mafse werden Sie nicht nur Ihre eigensten Interessen, sondern zugleich auch den Wohlstand und das wirthschaftliche Gedeihen unseres gesammten theuren Vaterlands fördern. (Lebhaftes, anhaltendes Bravo.)

Vorsitzender: M. H.! Ihr lebhafter Beifall, den Sie dem Herrn Redner gespendet haben, hat meine Worte des Dankes, die ich eingangs schon an Herrn Dr. Fabri gerichtet habe, in erfreulicher Weise bestätigt. Ich darf nochmals wiederholen, dafs wir dem Herrn Dr. Fabri für seine lichtvollen Ausführungen sehr dankbar sind. (Bravo!)

Ich möchte nunmehr die Discussion über das Gehörte einleiten. Ich bitte diejenigen Herren, die zur Sache das Wort noch nehmen wollen, sich zu melden. Herr Commerzienrath Friedrichs, der ebenso in der Lage war, diese Frage selbst zu erfahren und zu ergründen, hat vielleicht die Güte, auch seinerseits uns einige Mittheilungen zur Sache zu machen.

Herr Commerzienrath **Friedrichs**-Remscheid. M. H.! An der Discussion will ich mich sehr gern betheiligen, zu einem Vortrage fühle ich mich nicht genügend vorbereitet, wie grofs auch mein Interesse an der Frage, die uns heute hier zusammenführt, ist, und wie eifrig ich bisher an verschiedenen Stellen in derselben Richtung mitgewirkt habe. Als Nichtmitglied Ihres bedeutungsvollen Vereins bin ich sehr gern der ehrenvollen Einladung gefolgt, um an der heutigen Versammlung theilzunehmen; es ist sehr freundlich, dafs Grofseisen und -Stahl in dieser Weise das bergische Kleineisen und -Stahl zu Gaste geladen hat. Der überseeischen Welt stehen wir ja schon seit fast zwei Jahrhunderten nahe; hat doch meine Stadt der Exportfirmen in ihren Hasenclever, Hürxthal und wie sie alle heifsen, welche über 150 Jahre alt sind! So ist wohl in keinem Districte ein gröfseres Interesse am Weltverkehr als eben in unseren Bergen. Wir wissen es aus unserm Leben, wie eben die deutsche Arbeitskraft schon lange, durch Jahrzehnte hindurch, hinausgezogen ist, und wie auch commerziell wir überall in der Welt bis vor wenigen Jahren ohne staatlichen Schutz uns an der Weltarbeit betheiligt haben, wie auch die Männer Ihrer Bildung und Ihrer Bedeutung vielfach dort zu finden sind in fremden Diensten; in französischen, spanischen, mexicanischen, südamerikanischen Unternehmungen finden wir sie, aber nicht arbeitend für deutsches Kapital und zur Vermehrung deutschen Vermögens. Jungfräulich schüchtern wagt das deutsche Kapital noch nicht an den gröfseren Unternehmungen über See theilzunehmen. Ich glaube indefs, dafs nunmehr die Zeit beginnt, in der dem richtigen Wegweiser das deutsche Kapital zu ferner liegenden Unternehmungen folgen mufs, und die richtigen Wegweiser sind eben Sie, meine Herren Techniker und Ingenieure. Alle, die wir in commerziellen Unternehmungen stehen, in der Heimath und über See, wir begrüfsen deshalb mit grofser Freude Ihr Interesse an der Dampfer-

subventionsvorlage im Reichstage als ein Zeichen, dafs Sie über heimathliche Arbeit hinaus Ihr Wirken und Unternehmen auszudehnen beabsichtigen! Ich kann den geehrten Herrn Vorredner dahin ergänzen, was die Panama-Unternehmung anbelangt, dafs heute bereits über 800 Ingenieure aus Frankreich in Panama beschäftigt sind! Geeigneter Unternehmungen für Sie giebt es sehr viele, und ich mufs dem Herrn Vorredner zustimmen, dafs an dem Tage, an dem Sie ernstlich anfangen, neben englischen, neben nordamerikanischen und französischen Technikern und Ingenieuren in der Welt mit zu untersuchen und zu unternehmen, wir sehr bald auch ein gut Theil des Erfolges mitbekommen werden! Wie wichtig eingreifend der Techniker da draufsen sein kann, will ich durch eine Thatsache illustriren, die in den letzten Tagen noch an mich herangetreten ist, sie ist gerade nicht von grofser Bedeutung, aber doch recht charakteristisch! Ihnen ist ja allen wohl das gewaltige Stromgebiet des Amazonenflusses bekannt und die bedeutenden Nebenflüsse nach dem Süden und Westen hin, und welch verhältnifsmäfsig grofser Schiffsverkehr daselbst sich schon entwickelt hat; über 60 gröfsere Dampfboote laufen tagtäglich dort auf und ab. Vor mehreren Jahren kam ein Schweizer Techniker dorthin, reiste auf und ab, sah sich das ganze Getriebe an und fand, wie auf den Nebenflüssen, Gummi und andere Producte in sehr regem Verkehr von grofsen Ruderbooten aus dem Innern über die Flüsse zugeführt wurden! Es dauerte nicht lange, da liefs er ein kleines Dampfboot von 40 oder 50 t, in 14 Kisten verpackt, ich glaube von einer Schweizer Fabrik zum Ersatz dieser Ruderboote kommen! Vor und nach hat derselbe Techniker dieser Dampfer 24 dorthin geliefert und einige bis zu 200 t Gröfse; er hat den betreffenden Transport vollständig umgestaltet, viel wichtiger und bedeutungsvoller gemacht, und in diesem Jahre wurde der fünfundzwanzigste geliefert, bei welcher Gelegenheit ihm ein grofses Fest gegeben wurde! Charakteristisch ist die Thatsache für das Eingreifen, für das Ergänzen, das Verbessern, das Umgestalten, welches ganz besonders der Techniker vermag, wenn er in die entwicklungsfähige Welt hinauskommt. Wir commerziellen Kräfte sind meist nur dazu da, um das Bestehende, wie es einmal ist, auszunutzen. Um Neues zu schaffen, das Bestehende zu ergänzen, zu vermehren, zu verbessern, dazu sind Sie, m. H., wesentlich mitberufen. So will ich denn schliefsen, indem ich in meinem und im Namen meiner Gesinnungsgenossen hier und in der Fremde meine grofse Freude darüber ausdrücke, dafs unsere Techniker und Ingenieure beginnen, ihren Theil an der Erweiterung unserer Weltwirthschaft zu bethätigen! (Bravo!)

Vorsitzender: M. H! Ich gestatte mir, auch eine Mittheilung, anschliefsend an die Aeufserung des Herrn Dr. Fabri, bezüglich Chinas zu machen. Es scheint allerdings, dafs China auf dem Punkte ist, sich aufzuraffen, und dafs dies für unsere Industrie von der gröfsten Bedeutung sein wird. Vor einigen Wochen hatte ich in Gemeinschaft mit einigen bekannten Herren im Auftrag des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller den Auftrag bekommen, den neuen chinesischen Gesandten namens des Vereins zu begrüfsen und denselben zu bitten, sich von der Leistungsfähigkeit der deutschen Stahl- und Eisenindustrie seinerseits zu überzeugen, um demnächst dieselbe in China zu empfehlen. In dieser Audienz, bei welcher uns der Herr Gesandte in aufserordentlich freundlicher Weise aufnahm, führte derselbe aus, dafs man allerdings in China nunmehr beschlossen habe, mit dem Bau von Eisenbahnen vorzugehen. Es sei bereits im Mai d. J. eine darauf bezügliche Vorlage von seiten des Vicekönigs ausgearbeitet und der Ausführung näher gebracht worden. Inzwischen sei aber der Conflict mit Frankreich ausgebrochen, und das Project vorläufig nicht zur Ausführung gekommen. Indessen nach Ansicht des Gesandten sei das nur eine kurze Verschiebung, und er seinerseits glaube, dafs mit dem Bau von Eisenbahnen in allerkürzester Zeit vorgegangen werden würde. M. H.! Es ist also für die deutsche Eisen- und Stahlindustrie nunmehr der Zeitpunkt gekommen, wo sie mit allen Mitteln und mit der gröfsten Energie sich bestreben mufs, bei dem Beginne dieser Lieferungen für China schon mit betheiligt zu werden, da erfahrungsmäfsig derjenige, welcher die erste Lieferung übernimmt, auch für die ferneren Lieferungen immer der Bevorzugte sein wird. Ich hoffe auch, dafs das deutsche Kapital sich bei diesen Unternehmungen lebhaft und zwar überhaupt endlich einmal betheiligen wird. Es ist in den Kreisen der Technik und der Techniker ja stets die Erkenntnifs vorhanden gewesen, dafs, um die aufserordentliche Fähigkeit unserer Production auszunutzen, es erforderlich ist, weitere und gesicherte Absatzgebiete zu erwerben. Indessen ist Ihnen allen auch bekannt, dafs unsere industriellen Werke noch nicht so kapitalkräftig sind, um gleichzeitig auch noch die Kapitalunternehmungen, die mit der Durchführung derartiger Projecte verbunden sind, zu übernehmen. Die Industrie, auch der Handel hat bis jetzt nicht die erforderliche Stütze seitens des deutschen Kapitals nach dieser Richtung hin gefunden. M. H., man ist wohl berechtigt, zu behaupten — ich meinerseits habe es den Vertretern der Kapitalmächte gesagt — dafs sich in dieser Beziehung das Kapital eines Vorwurfs schuldig gemacht hat. Wir wollen hoffen, dafs nunmehr das Kapital, nachdem auch staatlicherseits der Unternehmungsgeist nach dieser Richtung gelenkt ist, lebhafter sich in unserm Interesse betheiligen wird.

Herr Director **Haarmann:** Die Behandlung einer wichtigen volkswirthschaftlichen Frage im Verein

deutscher Eisenhüttenleute hat für mich ein besonderes Interesse, und zwar in mehrfacher Beziehung. Zunächst habe ich mich gefreut, dafs Herr Dr. Hammacher wenigstens die löbliche Absicht gehabt hat, hier an dieser Stelle mit den deutschen Eisenhüttenleuten zu verkehren. Würden alle unsere Abgeordneten in ähnlicher Weise mit dem Volke Fühlung suchen, so würden die vielen wichtigen wirthschaftlichen Fragen in unserm Landtag sowohl als im deutschen Reichstage eine verständnifsvollere Bearbeitung und vor allen Dingen eine das Volkswohl mehr fördernde, sachgemäfsere Erledigung finden. (Bravo!)

Sodann bin ich etwas überrascht und zugleich angenehm berührt, dafs der Vorstand die Erörterung einer volkswirthschaftlichen Frage in den Kreisen der deutschen Technik und also auch in unserm Vereine für zeitgemäfs erachtet, während daselbst diese Angelegenheiten bislang meines Erachtens etwas stiefmütterlich behandelt worden sind. Ich halte es aber gerade in der jetzigen Zeit für eine Pflicht des deutschen Technikers, sich neben seinen Fachstudien und Facharbeiten mehr als bislang an der Lösung national-ökonomischer Probleme zu betheiligen. Es ist ja eine bekannte Thatsache, dafs der Techniker nur deshalb den Juristen und vereinzelt auch den Kaufleuten untergeordnet dasteht, weil er sich in ihm zunächst liegende sachliche Arbeiten zu sehr vertieft, um dann noch ein offenes Auge für Materien jener Art, für die commerzielle Bedeutung derselben und für die allgemeinen Verhältnisse überhaupt zu behalten. Wie Herr Dr. Fabri und auch der geehrte Herr Vorredner vorhin richtig betont haben, sind die deutsche Kolonialfrage und die deutschen Kolonien überhaupt von der gröfsten Bedeutung für die deutsche Industrie und für die deutsche Technik. Denn, m. H., in gleicher Weise, wie aus naheliegenden Gründen der englische, der französische Techniker im Auslande bei vorkommenden Arbeiten, bei Vergebungen, bei eintretendem Bedarf mit Vorliebe an sein Heimathland zurückdenkt, ebenso wird der deutsche Techniker vorzugsweise gern mit dem Mutterlande Verbindungen unterhalten. Umgekehrt werden die Industriellen am liebsten mit dem deutschen Techniker im Auslande Geschäfte machen, namentlich für deutsche Kolonien. Freilich mufs die deutsche Nation sich auf einen etwas mehr geschäftlichen Standpunkt stellen, als es bislang vielfach der Fall gewesen ist. Wir müssen unser Consularwesen mehr ausbilden. Ein Reichshandelsmuseum mufs errichtet werden. Es ist nothwendig, dafs wir zwar vorsichtig, aber niemals kleinlich die seitens der Reichsregierung zur Förderung einer deutschen Kolonialpolitik beabsichtigten Mafsnahmen beurtheilen und ihnen eventuell unsere Unterstützung leihen, wenn sie, wie beispielsweise die Dampfersubvention, geeignet scheinen, die deutsche Industrie, die deutsche Technik und damit auch den deutschen Techniker zu heben. Um dies zu erreichen, ist es nothwendig, dafs wir alle Hebel in Bewegung setzen, um Männer in unsere Parlamente zu bekommen, welche praktische Politiker sind, Männer, welche es vergessen können, dafs sie zuweilen auf dem Katheder gestanden oder vor Schwurgerichten plaidirt haben und die willens sind, einen Gegenstand rein geschäftsmäfsig, sachlich und weniger vom Parteistandpunkt zu behandeln. (Bravo!)

Herr Director **Thielen**: M. H.! Ich bitte den Ausführungen des Herrn Lueg Weniges hinzufügen zu dürfen. Ich habe in den letzten Monaten in England, in London gelebt und habe dort aus dem Verkehr mit den hauptsächlichsten Handlungshäusern, die nach dem Osten grofse Geschäfte machen, zu meinem Bedauern erfahren müssen, dafs, obgleich die chinesische Linie Tientsin-Peking so gut wie gesichert ist, für Deutschland nur geringe Aussicht vorhanden ist, aus diesem Unternehmen Vortheil zu ziehen, da englisches Kapital dort engagirt ist. Hoffentlich gelingt es jedoch, deutschem Material in Concurrenz mit englischem Material dort Eingang zu verschaffen. — Was die Verhältnisse des Namaqua-Landes betrifft, so erlaube ich mir, aus meinen persönlichen Erfahrungen — ich bin wahrscheinlich der einzige anwesende deutsche Techniker, der in den vorhin besprochenen Ländern praktisch thätig gewesen ist — einige Details mitzutheilen, um den Beweis zu liefern, welch aufserordentliche Bedeutung selbst ein so öder Landstrich, wie Herr Dr. Fabri das Namaqualand bezeichnet hat, für den Wohlstand des Mutterlandes haben kann. Unmittelbar an der Grenze von Lüderitz-Land, in der Nähe des grofsen Oranjeflusses, befinden sich bedeutende Unternehmungen englischer Kapitalisten, die sogenannte Cape Copper Mining Co. (Lim.), eine englische Gesellschaft, die seit einer langen Reihe von Jahren dort Bergbau betreibt; in der Zeit meiner dortigen Anwesenheit, in den Jahren 1870 bis 1873 bestand das Gesellschaftskapital nur aus 70 000 Pfund Sterling, und es ist seit jener Zeit gelungen, die Dividende, die ursprünglich in jenen Jahren 16 bis 25 % betrug, nach und nach auf 40 % zu steigern; in den letzten vier Jahren ist diese Zahl sogar weit überschritten worden. Dabei ist der volle Werth der Actien noch nicht eingezahlt, sondern nur 7 Pfund auf eine 10 Pfund-Actie. Es sind in den letzten Jahren nach England ungefähr 1 200 000 Mark jährlich in die Hände der englischen Actionäre zurückgeflossen, und da es ohne Zweifel feststeht, dafs die geologische Formation, in der wir dort diese Erze fanden, auch nach Norden auf grofse Strecken hin sich ausdehnt — auf geraume Strecken hin habe ich sie selbst verfolgt — so steht zu hoffen, dafs, wenn der deutsche Bergmann mit seiner, ich kann wohl sagen, dem Engländer überlegenen Sachkenntnifs dort hindringt, in diesen Ländern reiche Unternehmungen entstehen

werden. Es sind zwar viele Factoren, die dabei in Betracht gezogen werden müssen; man hat mit Schwierigkeiten ganz ungewohnter Art dort zu kämpfen. Die Hauptschwierigkeit bilden die Transportmittel. Ich habe nicht die Absicht, über diese einzelnen Factoren mich des Weiteren auszusprechen. Ich möchte nur eins berühren, was Herr Dr. Fabri vorhin als Wink an die Techniker, die dorthin gehen wollen, gerichtet hat, d. i. die eine grofse Schwierigkeit, Arbeitskräfte zu bekommen. M. H., mit dieser Schwierigkeit haben auch wir viel zu kämpfen gehabt. Es standen zu unserer Verfügung nur die Einwohner des Namaqua- und Hottentottenlandes, Völkerstämme, welche sich vor anderen durch grofse Faulheit auszeichnen (Heiterkeit!), die allerdings durch ihre schwächliche physische Constitution begründet ist. Aber, m. H., je mehr Gelder den Eingebornen durch solche Unternehmungen zufliefsen, desto mehr wachsen auch derselben Bedürfnisse. Der Ruf von unserer Unternehmung verbreitete sich bis zu der Ostküste von Südafrika, und kräftige Neger kamen in grofsen Schaaren zu uns, um Geld zu verdienen und die Wünsche, die sie hatten, d. h. den Besitz von einem Gespann Ochsen oder von Waffen, erfüllt zu sehen. Wir befanden uns auf diese Weise nach einer Reihe von Jahren im Besitze einer Arbeiterzahl, die sowohl, was Leistungsfähigkeit als Willigkeit zur Arbeit betrifft, mit jeder europäischen Arbeiterbevölkerung kühn concurriren konnte. Es waren hauptsächlich die Kaffern verschiedener Stämme, die uns die besten Dienste leisteten. (Heiterkeit!) Ihre Heiterkeit ist in diesem Falle nicht in der Sache begründet. Der Kaffer ist der edelste Neger, der überhaupt existirt; ich bitte Herrn Fabri, nur zu bestätigen, dafs die Kaffern von der südafrikanischen Bevölkerung die einzigen culturfähigen Neger sind, die einzigen, die im Dienst der Industrie unter schwierigen Verhältnissen verwendet werden können. Wir hatten als Bergleute, Maschinenarbeiter etc. mit wenig Ausnahmen nur Kaffern, und diese Leute, obwohl sie einen hohen Lohn verlangten, weil sie sehr rasch ihren Werth kennen lernten, waren für uns doch die geschätztesten Arbeitskräfte. Ich glaube, dafs es auch den Unternehmungen, welche mehr im Norden in Gang gesetzt werden, und denen ich von Herzen alles Gedeihen und ein fröhliches Glückauf wünsche, gelingen wird, über die Arbeitsfragen leicht hinwegzukommen, wie dies der Cape Copper Mining Co. gelungen ist.

Wenn die Herren sich dafür interessiren sollten, einige Erzproben zu sehen, so stehen einige kleine Stücke, die ich mir erlaubt habe mitzubringen, zur Verfügung. Es sind Kupferkiese, die in Gneifs vorkommen. Für diejenigen Herren, welche das Freiberger Vorkommen kennen, wird es von Interesse sein, zu wissen, dafs das dortige Vorkommen fast analog dem Freiberger Vorkommen ist, nur dafs an einzelnen Punkten sich vollständige Stockwerke vorfinden, wie z. B. am Rammelsberg. Wir hatten es an unserm Arbeitspunkte mit darartigen Stockwerken zu thun, wir hatten ein Stockwerk auf eine saigere Teufe von 32 Yards = 28 Meter durchfahren. Die Erze, die wir nach der Küste per Bahn versandten, enthielten als Stückgut 33 % Kupfer, als Mittelgut 25 bis 28 %, und als ärmeres Erz, das nur seit Anlage der Eisenbahn exportirbar war, 14 bis 20 % Kupfer. Ich erlaube mir, die Stücke auf den Tisch hier niederzulegen. Unser Arbeitspunkt lag 80 englische Meilen weit von der See, der Transport wurde anfangs durch Ochsenkarren bewerkstelligt, er war schwierig und theuer und kostete ungefähr 6 Pfund pro Tonne, nachher wurde aus bereitstehenden Mitteln der Gesellschaft eine Bahn in Angriff genommen, welche schon seit einer ganzen Reihe von Jahren, ich glaube seit 1875, bis zu den Gruben hinauf in Thätigkeit getreten ist, es ist eine Schmalspurbahn, mit einer Spurweite von einem Yard. Ich kann hinzufügen, die Baukosten der ganzen Linie betrugen inclusive der Ausrüstung, Waggons, Locomotiven etc. praeter propter 1000 Pfund Sterling für die englische Meile.

Herr **Haedenkamp:** M. H.! Was ich Ihnen mittheilen wollte, ist wohl an sich unbedeutend, es kann aber vielleicht zur Illustration dieser Frage beitragen. Vor einer Reihe von Jahren kam ich nach England, zu einer Zeit, wo die Industrie dort schlecht ging. Ich besuchte Maschinenfabriken, in denen man mit reducirter Arbeiterzahl arbeitete. Auf meine Anfrage, worin denn die Arbeiten, die man ausführte, beständen, wurde mir gesagt: Ja, wir haben dies für Indien, wir haben jenes für Canada auszuführen; wir haben einen Auftrag für Australien u. s. w. Auf meine Anfrage, ob sie denn für England gar nichts zu thun hätten, wurde mir geradezu mit nein geantwortet. Ich habe damals einen lebhaften Eindruck von der Wichtigkeit von Kolonialländern für das Mutterland bekommen. Speciell aber dachte ich daran, wie bedeutungsvoll ein derartiger Markt in Zeiten industrieller Niedergänge sein mufs; denn es ist sehr unwahrscheinlich, dafs eine industrielle Krisis gleichzeitig in dem Mutterland und in den Kolonien ausbricht; und es ist daher anzunehmen, dafs zu der Zeit, in der das Mutterland eine Krisis durchzumachen hat, doch fast immer der koloniale Markt ein wesentliches Hülfsmittel sein wird, eine solche Krisis zu überstehen.

Herr **Dr. Fabri:** M. H.! Wenn ich um ein Schlufswort gebeten werde, so können es nur einzelne ergänzende Bemerkungen sein. Zunächst schulde ich Herrn Director Thielen die Erklärung, dafs der Kaffer ein brauchbarer Mensch sei. (Heiterkeit.)

Es ist dies in der That nicht nur zu sagen von denjenigen Völkerschaften, die wir heutzutage als Kaffern bezeichnen, sondern von der ganzen grofsen Neger-Familie im südlicheren Afrika, welche mit dem gemeinsamen Namen der Bantuneger bezeichnet wird. Sie unterscheiden sich nicht unwesentlich von den uns mehr bekannten westafrikanisehen Negern, sind kräftiger, männlicher als die letzteren. Aber auch diese sind, wie Sie wissen, und wie ein Blick in die Vereinigten Staaten zeigt, bildsam; um so mehr werden wir dies von dem Bantu-Neger erwarten dürfen.

Sodann möchte ich mir eine kleine Ergänzung erlauben, dafs nämlich die Ergebnisse der von Herrn Director Thielen nach dem Augenschein geschilderten Cape Copper Mining Company (Lim.) in den letzten Jahren noch viel günstiger gewesen sind, dafs genannte Gesellschaft seit mehreren Jahren 100 % Dividende und mehr gegeben hat. Jm letzten Jahre ist dieselbe infolge der so gesunkenen Kupferpreise etwas herabgegangen, erinnere ich mich recht auf etwa 60 %. Es ist auch in Beziehung auf Bilanz-Aufstellung interessant, die bezüglichen Jahres-Berichte zu lesen.

Zum Schlusse noch eins. Wenn vielleicht die heutige Anregung dazu dienen sollte, dafs sich ein überseeisches Consortium, wozu neben grofsen industriellen Gruppen auch deutsche Bank-Institute gehören würden, bildete, dann möge man zur eigenen Ermunterung doch auch das vor allem nicht aus dem Auge lassen, dafs in diesem Augenblicke die Verhältnisse überseeisch für Deutschland so günstig liegen, wie nie zuvor, und wie vielleicht auch in diesem Mafse in einer nicht fernen Zukunft nicht wieder. Welches Praestigium haben die zwei grofsen und ehrwürdigen Männer, welche heute an der Spitze des Deutschen Reiches stehen, durch die ganze Welt bis hinein in die Hütte des Negers! (Bravo!)

Die diplomatisch-politische Lage Deutschlands ist in diesem Augenblicke eine so günstige, wie kaum je. Und da möchte ich noch auf einen Punkt hinweisen. Ich habe früher auch — in den letzten Jahren ist es etwas zurückgetreten — fast zwölf Jahre lang mich mit dem Oriente einigermafsen zu beschäftigen Gelegenheit gehabt, und habe dabei einen lebendigen Eindruck bekommen, dafs der Orient — ich meine jetzt das türkische Reich, namentlich mit Kleinasien und Syrien, weniger die Nordküste Afrikas, welche ja auch schon vergeben ist — voraussichtlich für das 20. Jahrhundert wieder eins der entwicklungsfähigsten Länder werden wird. Auch schon gegenwärtig ist dort nicht wenig zu machen, so schwer natürlich die Unsicherheit, die Unordnung und der Bankerott der türkischen Regierungsverhältnisse auf dem Lande lastet. Es ist mir bekannt, dafs in diesem Augenblick Deutschen im türkischen Reiche vielleicht an der günstigsten Stelle, die gewählt werden kann, und die auch für die Zukunft für Deutschland einen besonderen Werth hätte, in Konstantinopel, die Concession zu einer Eisenbahn gegeben worden ist, nach welcher Franzosen wie Engländer vergeblich gestrebt haben. Ich möchte bemerken, dafs also auch dort, und zwar in allerlei Weise heute schon, mit Erfolg productive Arbeiten zu machen sind. Um so mehr, je überwiegender der deutsche Einflufs gegenwärtig in Konstantinopel ist. Wenn dann eine gröfsere Vereinigung zu überseeischen Unternehmungen zustande kommt, so möchte ich dringend rathen, wie im eigensten Interesse, so auch im Interesse der deutschen Zukunft die Türkei, und den Orient nicht zu übersehen. Benutzen wir doch die überaus günstige Lage des Augenblicks, wo ein Mann an der Spitze der Geschäfte in Deutschland steht, der bei den ersten kleinen Anfängen zu einer deutschen kolonialen Ausbreitung sofort alle alten Seemächte um sich herum in Berlin zur internationalen Austragung überseeischer Fragen zu versammeln gewufst hat. (Lebhaftes, anhaltendes Bravo.)

Vorsitzender: Es hat sich niemand mehr zum Wort gemeldet; wir dürfen diesen Gegenstand nunmehr wohl verlassen. Wir haben dem Herrn Referenten für seine lichtvollen Ausführungen unsern Dank ausgesprochen. Indessen wären wir doch in der Lage, diesen Dank in besonders praktischer Weise ausdrücken zu können. Es ist nämlich, wie Ihnen bekannt, diese ganze Bewegung für die Hebung von Colonisation und Export in das Volk durch die betreffenden Vereine getragen worden, insbesondere zuerst durch den Westdeutschen Verein für Colonisation und Export, der lange Jahre unter der Leitung des Herrn Dr. Fabri sich bestrebt hat, die Ziele, die jetzt für uns näher erscheinen, zu erreichen. M. H., ich möchte Sie auffordern und bitten, jetzt diesem Verein, sofern das noch nicht geschehen ist, beizutreten; und um Ihnen das zu erleichtern, habe ich angeordnet, dafs am Eingang Listen zur Einzeichnung für diesen Verein offen gelegt sind. Ich hoffe, dafs Sie von dieser günstigen und aufserordentlichen Gelegenheit in dem reichlichsten Mafse Nutzen ziehen werden.*

Bevor wir zum dritten Punkt der Tagesordnung übergehen, scheint es mir angemessen, dafs eine kleine Ruhepause von vielleicht 10 Minuten eintritt. Wenn Sie damit einverstanden sind, bitte ich Sie, nach zehn Minuten pünktlich hier wieder einzutreffen. (Pause.)

M. H.! Ich eröffne wiederum die Sitzung. Wir haben nunmehr zu Punkt 3 überzugehen. Vorher habe ich noch zu bemerken, dafs von unserer Geschäftsführung für die Wahl der Vor-

* Beitritts-Anmeldungen nimmt entgegen der Schriftführer des »Westdeutschen Vereins für Colonisation und Export,« Herr Ernst Scherenberg, Elberfeld, Ulmenstrafse 6.

standsmitglieder Zettel vertheilt worden sind. Für den Fall, dafs Ihnen unsere Vorschläge genehm sind, ist blofs der Coupon abzureifsen und am Ausgang abzugeben; andernfalls sind die Namen durch neue zu ersetzen.*

M. H.! Der dritte Punkt der Tagesordnung betrifft

Die feuerlose Locomotive in ihrer Anwendung auf den Bergwerks- und Hüttenbetrieb.

Ich ertheile zu einem Vortrag darüber Herrn Director Lentz das Wort.

Herr **Lentz**: Im Bergwerks- und Hüttenbetrieb werden Menschen und Pferde in vielen Fällen zum Fortbewegen von Lasten benutzt, in welchen mechanische Motoren von Vortheil sein würden.

Es bezieht sich dieses auf folgende vier verschiedene Fälle:

1. auf den Rangirdienst, zum Hin- und Her-Transport von Güterwagen;
2. auf den Transport von Halb- und Fertig-Fabricaten zwischen den Werkstätten;
3. auf den Stollenbetrieb, von Tage zur Schachtmündung;
4. auf den unterirdischen Transport der Hunde in den Querschlägen.

Für diese Betriebsarten kommen folgende mechanische Mittel zur Fortbewegung in Frage:

1. Die Locomotive mit Feuer,
2. Seilbetrieb,
3. Elektricität,
4. comprimirte Luft,
5. überhitztes Wasser in Verbindung mit anderen Körpern,
6. überhitztes Wasser allein.

Diese sechs verschiedenen Arten Motoren will ich nun der Reihe nach in Verbindung mit den obigen vier Betriebsarten beleuchten.

1. Die Locomotive mit Feuer. Wenn nun auch die Locomotive mit Feuer nicht in den Rahmen meines Vortrages hineingehört, so bin ich doch, um Vergleiche mit den fünf feuerlosen Betriebsarten ziehen zu können, genöthigt, einige Worte über dieselbe hier zu sagen.

Wo sie als Rangirlocomotive genügende Arbeit und gute Behandlung findet, ist sie sehr rentabel, genügen jedoch etwa 6 Mann oder 2 Pferde für den Dienst, so ist sie nicht anzuempfehlen. Wird aber eine Maschine mit Feuer benutzt, so sollte man vor allem für einen guten Führer und gutes Wasser sorgen, darin wird aber oft schwer gesündigt und sehr am verkehrten Ende gespart, und haben hierunter speciell die Kessel und deren Feuerbüchsen schwer zu leiden.

Alles Oel ist Gift für den Kessel, dennoch wird mit Vorliebe das sogenannte Condensationswasser der Dampfmaschinen zur Kesselspeisung verwandt. Die Folge davon ist, dafs die Feuerrohre pockenartige Einfressungen und Löcher erhalten, die natürlich dann der Fabrikant verschuldet hat, indem er schlechte eiserne Rohre verwandt haben soll.

Zuweilen, wenn aufserdem das Wasser noch Kalk oder Gips enthält, bildet sich ein dicker, schmieriger Ueberzug auf den wärmeabgebenden Flächen der Kupferbüchse und Rohre, und werden diese, da ihnen die intensive Wärmeleitungsfähigkeit verloren gegangen, von der vom Feuer bespülten Seite verbrannt.

Es ist mir sogar passirt, dafs Leiter von Hüttenwerken geradezu mineralische Oele in Locomotiv-Kessel giefsen liefsen, indem sie in ihrer Unkenntnifs behaupteten, hierdurch den Kesselstein zu beseitigen.

Sehr oft ist die Behandlung der Kessel unverantwortlich und könnten hier viele unnütze Ausgaben vermieden werden, denn gerade Feuerbüchsreparaturen sind sehr kostspielig.

Für den Transport zwischen Werkstätten gilt ebenfalls das oben Gesagte.

Für den Stollenbetrieb zur Schachtmündung und den Betrieb in den Querschlägen sind wegen der lästigen Verbrennungsgase Maschinen mit Feuer bei uns unzulässig.

Freilich sollen in vielen amerikanischen Bergwerken, in welchen die Querschnitte der Stollen und Querschläge bedeutend gröfser als bei uns und für vorzügliche Ventilation gesorgt ist, viele Locomotiven mit Feuer unterirdisch verwandt werden.

2. Der Seilbetrieb wird nur wenig angewandt, er erfordert sorgfältige Montage und Unterhaltung der Seilrollen und bedarf stationärer Maschine und Kessel.

In England will man das amerikanische Seilbahnsystem von Halliday, in neuerer Zeit verbessert durch unseren Landsmann Eppelsheimer, im Grubenbetrieb anwenden.

Seit einer Reihe von Jahren ist das System Halliday in San Francisco und Chicago mit grofsem Erfolg für den Trambahndienst in Anwendung, in der durch Eppelsheimer verbesserten

* Die abgegebenen Stimmzettel ergaben die einstimmige Wiederwahl der bisherigen Vorstandsmitglieder.
Die Geschäftsführung.

Form ist es seit diesem Frühjahr im Norden Londons, Highgate-Hill, in einer Strecke von $1^1/_2$ km auf einer anhaltenden Steigung für Trambahnwagen in Betrieb; um 10 km will man die Strecke verlängern, um sie auch rentabel zu machen.

Die ersten Anlagekosten sind aber sehr hoch, und ist die Rentabilität sehr zweifelhaft, wenn die zu betreibende Strecke nicht aufserordentlich stark frequentirt wird.

Für den Rangirdienst und Verkehr zwischen Werkstätten ist dieses System unbrauchbar, wäre aber für Stollen- und Grubenbetrieb wohl anwendbar, wenn nicht die Anlage zu theuer würde.

3. Elektricität ist bis jetzt eigentlich nur experimentell angewandt und nur für ganz geringe Kraftleistungen. Wäre eine absolute Isolation möglich, so dafs nicht nur ein geringer Procentsatz der erzeugten Kraft nutzbar gemacht würde, so könnte wenigstens für Stollen- und Grubenbetrieb trotz der hohen Anlagekosten und schwierigen Unterhaltungskosten die Elektricität öfter angewandt werden.

Im Trambahnbetrieb findet man die Elektricität in einigen Fällen — aber nur sehr vereinzelt — angewandt.

4. Comprimirte Luft wird meistens nur für Motoren beim Tunnelbau angewandt, wobei es nicht allein darauf ankommt, Motoren hiermit zu treiben, sondern auch frische Luft den Arbeitern zuzuführen.

Bei diesem Betrieb ist ein grofser Uebelstand, dafs von der mittelst Dampfkessel und Dampfmaschinen erzeugten Kraft, welche zur Compression der Luft aufgewandt wird, ein grofser Theil sich in Wärme umsetzt und durch Kühlwasser nutzlos beseitigt werden mufs.

Ebenso wird wieder bei der Nutzbarmachung und Expansion der comprimirten Luft eine solche Menge Wärme absorbirt, dafs Eisbildung erfolgt, wenn nicht, wie nach System Mekarsky, ein Gemisch von Dampf und comprimirter Luft den Cylindern zugeführt wird, wo dann bei der Expansion die latente Wärme des Dampfes etwaige grofse Temperaturerniederung, bezw. Eisbildung verhindert.

Mekarsky hatte 1878 in Paris eine Tramway-Maschine und einen Wagen mit Motor ausgestellt, auch eine Zeitlang eine Strecke hiermit in Paris in Betrieb.

Die Anlage war aber mit den Kesseln, Dampfmaschinen, Compressoren, Accumulatoren und Rohrleitungen für 30 bis 60 Atm. Spannung aufserordentlich kostspielig, wenngleich sehr schön erdacht.

In Nantes sind nun seit einer Reihe von Jahren einige 20 Trambahnwagen nach System Mekarsky in Betrieb. Die Bahn soll sich aber schlecht rentiren, weil die Betriebskosten zu hoch sind.

Dieses System wird im Berg- und Hüttenwesen schwerlich Eingang finden, wenngleich es sich zur Ventilation der Gruben vorzüglich eignen würde.

5. Motoren mit überhitztem Wasser in Verbindung mit anderen Körpern sind in den letzten 2 Jahren verschiedenen Erfindern patentirt worden, unter welchen die Aetznatron-Maschine von Honigmann am meisten bekannt ist.

Wenngleich diese Aetznatron-Maschine auf den ersten Blick etwas sehr Bestechendes an sich hat, so krankt sie an einem ihr angeborenen Mangel, der ihre praktische Verwendung wohl aufserordentlich einschränken wird.

Es ist nämlich die Temperaturdifferenz zwischen der continuirlich durch den Exhaustdampf mehr verdünnten Aetznatronlauge und dem Dampf erzeugenden Wasser nur 7 bis 8 Grad Celsius, während bei einer kleinen Feuerlocomotive oder Trambahn-Maschine die Temperaturdifferenz zwischen den Verbrennungsgasen und dem wärmeaufnehmenden Wasser 700 — 800 ^{0} C. im Mittel beträgt, demnach in letzterem Falle ca. 100 Mal so grofs ist.

Nun ist aber die Wärmeleitungsfähigkeit zwischen zwei Flüssigkeiten gegenüber heifser Luft und Flüssigkeit etwa 20 Mal so grofs, so dafs hierdurch der Werth der Heizfläche der Aetznatron-Maschine sich zum Werth der Heizfläche einer kleinen Locomotive mit Feuer wie 1 : 5 verhält.

Für dieselbe Kraftleistung einer Feuerlocomotive mit 10 qm Heizfläche würde also eine Aetznatron-Maschine mit 50 qm Heizfläche erforderlich sein.

Die Aetznatron-Maschine würde sowohl für den Rangirdienst als auch den Transportdienst zwischen Werkstätten wegen der hohen Anlagekosten für Maschinen und Eindampfstation und der hohen Betriebskosten mit der Maschine mit Feuer nicht concurriren können.

Auch für den Stollen- und Grubenbetrieb wird diese Maschine wegen ihrer verhältnifsmäfsig grofsen Dimensionen bei entsprechender Leistung sehr schwer Eingang finden.

Die letzte der jetzt noch zu betrachtenden Art von Motoren, für die ich Ihre Aufmerksamkeit besonders in Anspruch nehmen möchte, ist diejenige, welche

6. mit überhitztem Wasser allein arbeitet.

Vor ca. 12 Jahren machte ein Dr. Lamm in New-Orleans die ersten Versuche mit einer Locomotive, deren Kessel nur mit Wasser unter hohem Druck gefüllt wurde und den Cylindern

der aus dem Wasser entwickelte Dampf unter allmählicher Druckabnahme zugeführt wurde. Nach wenigen Jahren starb der Erfinder, und der Ingenieur Francq in Paris übernahm das Patent für Europa und verbesserte diese Heifswassermaschine nicht unwesentlich.

Nach diesem Patent Lamm-Francq hat die Locomotiv-Fabrik Hohenzollern bereits 30 feuerlose Maschinen gebaut und constant eine Anzahl in Arbeit.

Diese Maschinen bestehen im wesentlichen aus einem gewöhnlichen Locomotivuntergestell, auf welchem statt des Kessels mit Feuer ein cylindrischer geschlossener Behälter ruht, welcher über die Hälfte mit Wasser gefüllt wird, in welches dann Dampf von einem stationären Kessel geleitet wird und darin condensirt, bis die Spannung in demselben dem Kesseldruck nahezu gleichkommt.

Für den Trambahnbetrieb wendet man stationäre Kessel mit ca. 17 Atm. Ueberdruck zum Füllen der Maschinen an, da hier bei geringem Wasserinhalt der Maschine eine bedeutende aufgespeicherte Kraft mitgenommen werden mufs, und zwar leistet jedes kg überhitztes Wasser zwischen 15 und 2 Atm. Ueberdruck 1700 Kilogrammmeter, demnach eine kleine Trambahn-Maschine von etwa $8\frac{1}{2}$ Tonnen Gewicht bei 2000 Liter Wasser 3400000 Kilogrammmeter, was schon einer recht ansehnlichen Leistung entspricht.

Ueberraschend war es, zu finden, dafs die hohen Spannungen in der Praxis viel weniger Leistung ergaben als die niedrigen, wodurch ich auf den Gedanken kam, solche Maschinen zu construiren, die gerade die niedrigen Dampfspannungen bis aufs Aeufserste ausnutzten, wodurch dann nicht mehr die kostspieligen Hochdruckkessel nöthig wurden, sondern die gewöhnlichen Betriebskessel von 4 bis 6 Atm. Spannung genügten.

Auf diese Weise wurde für den Rangirdienst eine ausgezeichnete Locomotive geschaffen.

Sie unterscheidet sich nur dadurch von einer gewöhnlichen Feuer-Rangirlocomotive, dafs Wasser- und Kohlenkasten fortfallen und statt des complicirten Kessels mit Feuerung ein glatter, an den Enden geschlossener Blechcylinder auf dem Rahmengestell ruht.

Dieser Rundkessel wird etwa zur Hälfte mit Wasser gefüllt und mittelst eines Zweigrohres von ca. 60 mm Durchmesser von der bestehenden Dampfleitung aus dieses Wasser auf Temperatur und Spannung des Dampfes der Betriebskessel gebracht.

Die Maschine arbeitet dann bei angestrengtem Rangirdienst etwa eine Stunde mit einer Füllung, bei leichtem Dienst einen halben Tag.

Die Dampfentnahme kann zu solcher Zeit stattfinden, während welcher Dampf im Ueberflufs vorhanden ist, so dafs derselbe factisch nichts kostet.

Bei Kesselanlagen, welche durch die abziehenden Hohofengase gefeuert werden, würde der Dampf überhaupt nicht zu rechnen sein.

Ueber die Betriebskosten und Vorzüge dieser Maschine kann ich Nachstehendes mittheilen:

Da die feuerlose Maschine 18 bis 19 t wiegt und mit ihrer aufgespeicherten Kraft zeitweise 60 bis 100 Pferdekräfte entwickeln kann, so wird in folgender Vergleichsaufstellung der täglichen Betriebskosten ihr eine Maschine mit Feuer von 16 bis 17 t gegenübergestellt, die mit 16 000 ℳ Werth eingesetzt wird, während die feuerlose gleichfalls mit 16 000 ℳ figurirt.

Die Verzinsung des Anlagekapitals ist in beiden Fällen zu 5 % eingesetzt, die Amortisation der feuerlosen Maschine mit 5 %, die der mit Feuer zu 10 %, da letztere einen Kessel von nur kurzer Lebensdauer hat, der Recipient der ersteren jedoch gar keiner Abnutzung unterworfen ist.

Vergleichungsaufstellung der täglichen Betriebskosten für Rangirlocomotiven.

		ohne Feuer	mit Feuer
1.	1 Maschinist	4,00	4,00
2.	1 Heizer, der auch 2 Stunden vor Beginn des Betriebes die Maschine anfeuern mufs	—	2,50
3.	Laufende Reparaturen am Kessel, den Injectoren etc., sowie Dichtungsmaterial, Wasserstandsgläser, Roststäbe, Kesselreinigungen etc.	0,50	2,00
4.	Kohlenverbrauch 304 resp. 912 kg pr. $^0/_{00}$ kg 10 ℳ	3,04	9,12
5.	Holz und Kohle zum Anfeuern der Maschine	—	0,60
6.	Oel, Talg, Putzwolle	1,00	1,20
7.	5 % Verzinsung der Anschaffungskosten von 16000 ℳ auf 300 Arbeitstage vertheilt	2,67	2,67
8.	5 resp. 10 % Amortisation auf 300 Arbeitstage vertheilt	2,67	5,33
9.	Tägliche Betriebskosten	13,88	27,42
10.	Es verhalten sich daher dieselben wie	100 zu	197
11.	Da jedoch meistens der den Betriebskesseln entnommene Dampf nicht gerechnet wird, so stellen sich die Kosten auf	10,84	27,42
12.	verhalten sich also wie	100 zu	253
13.	Diesen Ausgaben entsprechen Transporteure à 2,20 ℳ Tagelohn	5 Mann	12—13 Mann
14.	Oder Pferde mit je einem Kutscher à 6,50 ℳ pr. Tag	1—2 Pferde	4—5 Pferde
15.	Da beide Maschinen durchschnittlich 15 Pferdestärken leisten, stellen sich ihre Betriebskosten im Verhältnifs zum Pferdebetrieb auf	$^1/_8$—$^1/_9$	$^1/_3$—$^1/_4$

Aus dieser Aufstellung ersieht man, ob der in einem Etablissement zu bewältigende Rangirdienst richtiger durch Transporteure, durch Pferde oder Locomotiven auszuführen ist. Die hier in Vergleich gezogenen Maschinen sind schon für einen ziemlich starken Rangirdienst bemessen; ist jedoch nur die halbe Leistung erforderlich, so werden dementsprechend die Maschinen leichter und billiger und aufser den Positionen 1 und 2, sämmtliche übrigen niedriger, besonders 7 und 8, aber auch 13 und 14.

Die Vorzüge der hier beschriebenen feuerlosen Rangirmaschinen gegenüber den üblichen mit Feuer sind folgende:

1. Die Handhabung ist so einfach, dafs ein etwas intelligenter Hofarbeiter für die Bedienung genügt, besser ist natürlich ein geprüfter Locomotivführer oder Schlosser.

2. Ein zweiter Mann, der Heizer, fällt fort.

3. Der Kessel oder Recipient der Maschine kann durch Kesselstein nicht leiden, da keiner hineinkommt. Es fallen daher auch die kostspieligen Kesselreinigungen fort.

4. Der Kessel ist so einfach, dafs überhaupt keine Reparatur an demselben vorkommen kann und er nach zwanzigjährigem Betriebe fast so gut sein mufs wie neu.

5. Ferner fallen die bedeutenden Kosten und Betriebsstörungen fort, welche durch die gesetzlich vorgeschriebenen, periodisch wiederkehrenden inneren Revisionen der Kessel entstehen.

6. Die laufenden kleinen Reparaturen an Injectoren, Pumpen etc. und der Ersatz an Roststäben und Wasserstandsgläsern fallen hier fort.

7. Die Feuerung kostet, so zu sagen, nichts.

8. Die Maschine kann jederzeit ohne alle Bewachung stehen gelassen werden und ist doch in jedem Augenblick bereit zum Dienst, so dafs bei schwachem Betriebe der Maschinist zu anderen Arbeiten mit herangezogen werden kann.

9. Das zeitraubende Anfeuern des Morgens fällt bei der feuerlosen Maschine fort und ist sie bei Antritt des Maschinisten sofort dienstbereit zum Fahren.

10. Eine Explosion des Kessels ist unmöglich.

11. Da Rufs und Rauch nicht vorhanden sind, so ist der Betrieb sehr reinlich und braucht die Maschine nicht so viel geputzt zu werden, bedarf also auch weniger Putzmaterial als eine Maschine mit Feuer.

12. Feuersgefahr durch Auswerfen von glühenden Kohlenstückchen aus Schornstein oder Aschkasten ist nicht vorhanden, weshalb die Maschine in Magazine, welche leicht brennbare Stoffe enthalten, hineinfahren darf, sich daher nicht nur für Zechen und industrielle Werke, sondern auch für den Betrieb und Rangirdienst in Waarenschuppen, Arsenalen, Geschofsfabriken, Pulverfabriken etc. eignet.

13. Der durchschlagendste Vorzug der feuerlosen Maschine gegenüber der mit Feuer ist jedoch die wesentlich geringere Höhe der Betriebskosten, wie aus obiger Vergleichsaufstellung ersichtlich.

Der Druckverlust beim Stillstande ist verschwindend gering.

Bei der auf dem Hofe der Locomotivfabrik Hohenzollern seit einigen Monaten in Betrieb befindlichen feuerlosen Rangirmaschine von $18^1/_2$ t betriebsfähigem Gewicht fanden wir während 24 Stunden eine Atm. Druckverlust, also in $2^1/_2$ Tagen, von Samstag Abend 7 Uhr bis Dienstag früh 7 Uhr, wenn Montag Feiertag sein sollte, $2^1/_2$ Atm. Druckverlust.

War nun die Maschine am Samstag Abend auf 4 Atm. gefüllt, so hatte sie am Dienstag Morgen noch $1^1/_2$ Atm. Spannung, womit sie noch gehörig arbeiten konnte, bevor sie zur Füllleitung ging. Bei $^3/_4$ Atm. Spannung zieht sie noch einige Doppellader und läuft mit 0,3 Atm. allein ganz flott.

Obige Daten über den Druckverlust basiren darauf, dafs die Maschine über Nacht im Freien steht, wird sie dagegen in einen Schuppen gestellt, so sind die Druckverluste noch geringer.

Die hier in Zeichnung und Photographie vorgeführte Maschine enthält 5 cbm heifses Wasser und rangirt Züge von 60 Achsen mit Leichtigkeit. Wer von Ihnen morgen früh noch hier sein und sich für diesen Motor interessiren sollte, den bitte ich, sich nach Hohenzollern zu bemühen. Dort wird nicht allein diese Maschine, sondern werden auch feuerlose Trambahn-Maschinen in Dampf sein, die in 14 Tagen nach Java abgehen sollen.

Für den Transport zwischen den Werkstätten würde sich diese Heifswassermaschine mit gewöhnlicher niedriger Kesselspannung gleichfalls sehr gut eignen, da die Maschinen in jeder beliebigen Gröfse hergestellt werden können.

Für den Stollen- und Grubenbetrieb müssen wegen des geringen zulässigen Querschnitts der Maschine kleine Kessel mit hohen Spannungen angewandt werden. Meistens reichen hierfür stationäre Füllkessel mit 10 Atm. Druck aus.

Liegen die zu betreibenden Querschläge sehr tief, und ist es nicht möglich, in der Nähe derselben unterirdisch den Füllkessel anzulegen, so müssen die Dimensionen der Maschine so ge-

wählt werden, dafs sie nach jedesmaliger Fahrt mit dem Förderkorb zu Tage gefördert und dort gefüllt wird. Das Hinableiten von hochgespannten Dämpfen in die Gruben — fürchte ich — geht schlecht, giebt zu viel Condensationswasser.

Sollen diese Maschinen vollständig dampflos arbeiten, so mufs ein transportabler Wasserkasten zur Condensation des Exhaustdampfes der Maschine angehängt werden.

Die Berechnung der erforderlichen mitzunehmenden überhitzten Wassermenge ist dadurch sehr leicht, dafs durch genaue Versuche festgestellt ist, wieviel Kilogrammmeter jedes Kilogramm Wasser zwischen bestimmten Druckgrenzen leistet.

Vorsitzender: M. H.! Ich eröffne die Discussion über den eben gehörten Vortrag. Ich bitte diejenigen Herren, die noch Aufklärung über die Sache wünschen, sich zum Worte zu melden.

Ich meinerseits möchte mir an den Herrn Vortragenden eine Frage erlauben. Er hat ausgeführt, dafs eine Maschine, die mit gespanntem Dampf, bezw. gespanntem Wasser gefüllt ist, 24 Stunden stehen kann, ohne dafs ein erheblicher Druckverlust eintritt. In diesem Falle mufs doch die Locomotive oder der Kessel eingewickelt sein. Sonst kühlt sich doch jeder stationäre Kessel in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit ab. Es ist mir aufgefallen, dafs ein verhältnifsmäfsig so kleiner Kessel verhältnifsmäfsig so lange seine Temperatur behält.

Herr **Lentz**: Wenn der Kessel nicht bekleidet wäre, so würde er im Freien sehr schnell den Druck verlieren, er ist aber auf das sorgfältigste eingehüllt, und dabei ist das Hauptgeheimnifs die Luft selbst: zunächst dem Kesselblech ruht eine starke Luftschicht, darüber eine dichte Blechbekleidung, dann eine doppelte Filzbekleidung und dann wieder eine Blechbekleidung. So verhüte ich, dafs Wärme entweichen kann, ein Verfahren, das bei einiger Aufmerksamkeit leicht durchzuführen ist. Dann ist die Abkühlung so gering, wie ich gesagt habe, und zwar, während die Maschine Wind und Regen ausgesetzt ist, nicht mehr als eine Atmosphäre per 24 Stunden. Sie die Nacht über in den Schuppen zu stellen, habe ich nicht versucht, doch wird dann der Druckverlust geringer sein.

Herr **Schlink**-Mülheim a. d. Ruhr: Dann möchte ich mir die Frage erlauben: Genügt thatsächlich ein Mann zur Bedienung der Locomotive? kann er selbst bremsen, das Ventil bedienen und die Manipulationen machen, die überhaupt nothwendig sind bei einer flotten Rangirarbeit, wie sie auf gröfseren Hüttenwerken, beispielsweise einer Hochofenanlage vorkommt, die eine grofse Zahl von Wagen zugestellt bekommt? Genügt da ein Mann zur Bedienung der Locomotive?

Herr **Lentz:** Ein Mann genügt vollkommen bei einer solchen Maschine für den allerflottesten Betrieb. Natürlich ist es nothwendig, dafs noch ein Mann da ist, welcher die Maschine mit den Waggons kuppelt und wieder abhängt. Dieser hat aber nichts mit der Maschine zu thun.

Vorsitzender: Der Herr Vortragende hat ausgeführt, dafs die Betriebskosten wesentlich geringer sind. Ich müfste es überhört oder nicht genau verstanden haben: wie verhält sich die Maschine bei gleicher Leistungsfähigkeit bezüglich der Anschaffungskosten zu der gewöhnlichen Feuerlocomotive?

Herr **Lentz:** Die Anschaffungskosten einer feuerlosen Locomotive incl. des nothwendigen Verbindungsstücks mit der Dampfleitung sind so hoch wie bei der gewöhnlichen Feuermaschine. Es ist derselbe Preis, die feuerlose Maschine ist eher noch etwas billiger bei derselben Leistungsfähigkeit, wie die Maschine mit Feuer.

Herr **Lürmann**-Osnabrück: Sollte es unter den Anwesenden nicht einen geben, der die Resultate der Honigmannschen Maschine kennt?

Herr **Lentz:** Mir sind dieselben bekannt.

Herr **Lürmann:** Es wäre interessant gewesen, wenn derartige Mittheilungen von anderer Seite erfolgt wären, auch für Herrn Lentz interessant. Herr Lentz hat uns gesagt, dafs die feuerlose Honigmannsche Locomotive im Vergleich zu der seinigen im Betriebe zu theuer wäre; wir haben zwar die Zahlen der feuerlosen Lentzschen Locomotive bekommen, aber nicht diejenigen der Honigmannschen Maschine. Es würde vielleicht zur Aufklärung beitragen, wenn Herr Lentz so freundlich wäre, darüber einige Zahlen zu geben.

Herr **Lentz:** Herr Honigmann hat an mich persönlich geschrieben und mich ersucht, auch seine Maschine in dem Vortrage zu erwähnen. Deshalb habe ich es gethan. Die Maschine an und für sich befindet sich in einem Experimentirstadium. In Aachen läuft eine Maschine regelmäfsig eine kurze Strecke und zieht einen leichten Trambahnwagen, hat 10 Quadratmeter Heizfläche und leistet genau so viel, wie eine Feuermaschine mit 2 Quadratmeter Heizfläche. Es ist selbstverständlich, dafs ein Kessel dieser Maschine schwerer werden mufs, als bei der Feuermaschine. Ich habe alle Systeme immer mit der Feuermaschine verglichen, weil das die Muttermaschine ist; ich habe sie nicht untereinander verglichen. Die Honigmannsche Maschine hat wenig Aehnlichkeit mit

der Lamm-Francqschen Maschine, von der ich speciell gesprochen habe, sie hat viel mehr Aehnlichkeit mit der Feuermaschine. Der Kessel dieser Maschine von Honigmann besteht aus einem verticalen Cylinder, welcher an den Enden durch Böden abgeschlossen ist und dazwischen einen flachen eingesetzten Boden hat. In diesen sind Fieldrohre eingesetzt, welche in den zum Theil mit Aetznatronlauge gefüllten unteren Kesselraum hineinreichen. Der obere Theil ist zu $^2/_3$ mit Wasser gefüllt, von dort wird der Dampf den Cylindern und von den letzteren der Exhaustdampf der Aetznatronlauge zugeführt, wodurch eine Erwärmung derselben hervorgerufen wird.

Ueber die Betriebskosten dieser Maschine kann ich nichts Bestimmtes sagen, da nur Schätzungen vorliegen.

Ich kann Ihnen ferner mittheilen, dafs auf der Aachen-Jülicher Bahn jetzt seit 2 Monaten ein solche Maschine läuft, die 45 Tons wiegt. Diese Locomotive hat 900 Centner Gewicht, also 300 Centner per Achse; das ist mehr, als überhaupt einer deutschen Staatsbahn gestattet wird. Es ist eine colossal schwere Maschine, sie ist so schwer, wie die allerschwersten Bergisch-Märkischen Tendermaschinen. Diese Maschine hat 85 Quadratmeter Heizfläche. Wenn man eine Feuermaschine in demselben Gewicht nähme, so müfste sie mindestens 120 Quadratmeter Heizfläche haben, etwa 50 % mehr; Honigmann hat nur 85 Quadratmeter Heizfläche herausbekommen. Dabei zieht die Maschine auf der Strecke von 54 Kilometern 5 gewöhnliche Personenwagen. Das ist eine Leistung, die eine Maschine mit Feuer von 15 Tons, also von $^1/_3$ Gewicht, mit derselben Präcision ausführen würde wie diese 45 Tons-Maschine, und die Betriebskosten würden viel geringer sein, denn das Abdampfen von Aetznatronlauge kostet viel Geld. Es ist ziemlich kostspielig, Dampf zu erzeugen, der sich mit Aetznatron innig gebunden hat. Sie ersehen aus diesem Vergleiche der Leistungen der 45 Tons-Maschine, die dort arbeitet, mit der Feuermaschine, dafs die Sache schwerlich rentabel sein kann. Der Kessel dieser Honigmannschen Maschine mufs theurer werden, weil viel Kupfer angewendet werden mufs. Zuerst wurde Eisen angewendet, dieses wird aber sehr von Aetznatron angegriffen. Zum gröfsten Theile sind die Röhren von Messing, und soll dasselbe nach den Versuchen von der Lauge nicht angegriffen werden, nach meinen Erfahrungen ist dieses aber doch der Fall. Das Speisewasser unserer Betriebskessel wird nach einem besonderen Verfahren durch Alkalien gereinigt. Wenn etwas überschüssiges Alkali in demselben verbleibt, so dafs das Wasser basisch ist, so wird die gesammte Armatur angegriffen und undicht. Das schreibe ich der Soda zu, aus der zum grofsen Theile das erwähnte Zusatzmittel besteht. Ich glaube daher, dafs die Messingrohre der Aetznatronmaschine sich nicht lange halten werden und man schliefslich zu kupfernen Rohren wird übergehen müssen. Es ist anzuerkennen, dafs mit der Honigmannschen Maschine von dem Erfinder in einer bei uns sonst seltenen Ausdauer experimentirt worden ist; er hat eine ganze Partie Maschinen gebaut; er hatte sogar die Absicht, ein Paar Maschinen nach dem Gotthard zu senden, hat dieselbe aber vorläufig wieder aufgegeben. Denn die jetzt dort im Betrieb befindlichen Maschinen haben 100 bis 120 Quadratmeter Heizfläche, eine Heizfläche von dreimal soviel Werth, als bei den Aetznatron-Kesseln. Dort müfsten es nach diesem System Maschinen von vielleicht 360 Quadratmeter Heizfläche sein; wer je Röhrenkessel construirt hat und hört von so viel Heizfläche, der giebt es auf, ein derartiges Ding zu construiren. Genaue Betriebsresultate, genaue Angaben über die Ausgaben bei dieser Maschine mitzutheilen, bin ich nicht in der Lage. Es existiren ja nur diese zwei Experimentirmaschinen, die kleine Tramwaymaschine und die grofse auf der Jülicher Bahn.

Herr **Haedicke**-Remscheid: M. H.! Ich möchte mir erlauben, auf eine Schwierigkeit aufmerksam zu machen, welche der Herr Vorredner in bezug auf die Möglichkeit betont hat, den Dampf in das Bergwerk hinunterzuleiten. Ich würde es für aufserordentlich vortheilhaft halten, wenn es nicht nothwendig wäre, die feuerlose Locomotive jedesmal zur Füllung hinauszufahren. Ich glaube, dafs die Schwierigkeiten von dem Herrn Vorredner nicht richtig aufgefafst worden sind. Es ist mir neu, dafs der Dampf nach oben besser geht als nach unten, und halte ich es für möglich, dafs der Dampf von oben her hinuntergeleitet werden kann. Es ist ja sicher, dafs zuerst, wenn der Dampf durch die Röhren geleitet wird, eine grofse Menge Condensationswasser sich zeigen wird; aber wenn Sie die Dampfröhren so gut umhüllen, wie es hier von dem Kessel die Rede war, so glaube ich, dafs der Verlust nicht so grofs sein wird, dafs man nicht dem immensen Vortheile gegenüber, den man erwarten kann, die Schwierigkeit, die Röhren hinunterzuleiten, zu überwinden versuchen sollte. Ich meine, es liegt eine Art Widerspruch darin, wenn man einerseits sieht, wie über alle Erwartungen sich diese Dampfkessel der Abkühlung gegenüber halten, und wenn man andererseits davor zurückschreckt, den Dampf in engen Röhren, die man viel besser gegen die Ausstrahlung schützen kann, hinunterzuschicken. Ich stelle daher die Frage, ob nicht Jemand von Ihnen Erfahrungen auf diesem Gebiete hat, den Dampf recht weit fortzuleiten. Ich glaube wenigstens, dafs die Schwierigkeiten nicht so grofs sind, dafs man nicht dazu übergehen sollte, die Locomotive unten zu speisen, anstatt sie wieder zu Tage zu fördern.

Herr Bergrath **Schrader**-Mülheim a. d. Ruhr: Ich will diese Frage gleich beantworten. Hernach werde ich mir erlauben, an Herrn Lentz eine Frage zu richten. Die Herableitung des Dampfes in Bergwerke hat keinerlei Schwierigkeit. Wir haben in den westfälischen Districten verschiedene Gruben, wo der Dampf 300 Meter und tiefer geleitet wird. Es sind allerdings damit Schwierigkeiten und Unannehmlichkeiten verbunden; es sind die Dampfrohre nicht in der Weise gegen Abkühlung geschützt, wie hier die Kessel, sondern nach der gewöhnlichen Methode, aber die Erwärmung in den Schachten ist so grofs geworden, dafs z. B. in einem Ventilations-Schachte, wo die Luft hinuntergehen sollte, um die Gruben mit frischem Wetter zu speisen, dieselbe herauszog, also den Wetterwechsel umsetzte, wodurch natürlich die gröfsten Unannehmlichkeiten eintraten, da man mit schlagenden Wettern zu thun hatte. Die Schwierigkeit, den Dampf weit zu leiten, ist nicht erheblich, und es würde, wenn man mit solchen Dichtungsmitteln die Röhren versehen würde, erst recht keine Schwierigkeiten haben, höchstens die, dafs man sie nicht in den Förderschacht einbauen würde, weil die Stöfse in demselben zu grofs sind und man zu erwarten hätte, dafs die Rohrverbindungen sehr bald undicht werden würden. Ich möchte aber an den Herrn Vortragenden eine andere Frage richten. Es ist bei dem Bergwerksbetrieb der Transport auf Eisenbahnen zwar wichtig, aber er gebraucht auch zum Betriebe unterirdischer stationärer Maschinen Betriebskraft, sei es Dampf, sei es Elektricität, sei es comprimirte Luft. Wir haben häufig Gelegenheit, dafs wir von sehr entfernten Orten in den Gruben bei vielleicht 3 bis 400 Meter entfernten Stationen Maschinen aufstellen und betreiben müssen. Ich selbst bin in den letzten Jahren gerade in der Lage gewesen, mich in dieser Sache genau zu informiren. Es blieb mir nichts anderes übrig, als in zwei Fällen zu comprimirter Luft, ich möchte sagen, zurückzukehren. Ich glaube, dafs gerade für diesen Fall diese Dampfkessel, wie Herr Lentz es uns beschrieben hat, eine Zukunft haben, und ich möchte Herrn Lentz gerade darauf aufmerksam machen, dafs er sich vielleicht Mühe geben möchte, sich mit derartigen Bergwerken in Verbindung zu setzen. Mir würde es ganz aufserordentlich lieb sein, weil, soweit ich es übersehen kann, es gar keine Schwierigkeit haben würde, für eine Maschine, welche mit 3 bis 4 oder höchstens 12 Pferdekräften arbeitet, in solchen Kesseln die für sie nothwendige Betriebskraft an Ort und Stelle zu bringen. Es könnten diese Kessel über Tag gespeist werden. Ich würde es allemal vorziehen, diese Kessel über Tag zu speisen und nicht unter Tag. Ich möchte fragen: würden sich die Kessel so construiren lassen, dafs man eine Maschine von 6 bis 10 Pferdekräften auf 8 Stunden oder eine kürzere Zeit sicher mit einem solchen Kessel betreiben könnte?

Herr **Horn**-Wetter a. d. Ruhr: Theilweise ist das, was ich im Sinne hatte zu sagen, von Herrn Bergrath Schrader bereits gesagt worden; ich möchte nur der Mittheilung noch hinzufügen, dafs ich an unterirdischen Wasserhaltungsmaschinen längst die Erfahrung gemacht habe, dafs wir den Dampf auf ganz bedeutende Strecken, 350 Meter und noch weiter zu führen vermögen, ohne eine wesentliche Spannungsabnahme constatiren zu können. Dafs natürlich die Wetter leicht umschlagen, wenn dagegen keine Vorrichtungen getroffen sind, ist eine bekannte Thatsache. Die Röhren müssen sehr sorgfältig umhüllt sein; wir kennen ja heute die besten Hülfsmittel dazu, als deren bestes Herr Lentz eine isolirende Luftschicht angeführt hat.

Dann aber möchte ich darauf aufmerksam machen, dafs das von Herrn Lentz in bezug auf den Dampf Gesagte etwas für sich hat. Wenn er sagt: Der Dampf geht lieber nach oben als nach unten, so ist das ein wenig wissenschaftlicher Ausdruck, aber es liegt etwas Wahres darin. Wenn wir eine Maschine unten speisen, so haben wir es mit strömendem Dampf zu thun, der sich fortwährend erneuert und eine beträchtliche Geschwindigkeit in den Röhren hat; wenn wir aber diesen Kessel durch Condensation des Dampfes innerhalb des Reservoirs speisen wollen, so haben wir es weniger mit strömendem Dampfe zu thun, vielmehr mit einer mehr ruhenden Dampfschicht, die so lange nur fortschreitet, als Condensation stattfindet. Dafs da ein Unterschied stattfinden wird, ist keine Frage, und es würde leicht der Fall eintreten können, dafs, wenn die Spannungsdifferenzen klein sind, wir grofse Portionen Condensationswasser in diesen Zuleitungsröhren erhalten, ohne den Dampf direct in das Wasser zu bringen. Das ist doch wohl richtig.

Herr **Schrader**: M. H.! Ich möchte noch auf eins aufmerksam machen. Bei der Einleitung des Dampfes in die Grube besteht noch eine andere Unannehmlichkeit, auf welche ich in ein paar Fällen aufmerksam gemacht worden bin. Wir können den Dampf nur durch Grubenwasser condensiren, das wir zur Stelle haben, oder wir müssen den Dampf durch Strecken zu Tage leiten; die Strecken sind mit Holz ausgezimmert oder aus Kohlenflötzen ausgehauen, und da ist es in zwei mir bekannten Fällen vorgekommen, dafs sich diese Flötze entzündet haben. Der eine Fall ist auf der Zeche Carolus magnus im Jahre 1879 eingetreten, der andere auf der Zeche Helene Amalie im Jahre 1873 oder 1874. Es ist die Erwärmung nach und nach so grofs geworden, dafs schliefslich die Zimmerung und die Flötze in Brand gerathen sind, und ein Brand ist stets eine sehr fatale Sache.

Herr **Haarmann**-Osnabrück: Die Bedeutung der feuerlosen Locomotive ist unzweifelhaft sehr grofs, namentlich für Bergwerke, man ist nur zweifelhaft, ob der Dampf vortheilhafter oben oder in der Grube selbst erzeugt wird. Ich bin der Ansicht, dafs der Transport des Apparates zur Speisung des Kessels viel zu theuer kommt und dafs man dahin gelangen mufs, den Dampf in der Grube zu erzeugen. Dann möchte ich noch einige Andeutungen hinsichtlich der Honigmannschen Maschine machen. So viel mir bekannt, hat Herr Honigmann bei der Hannoverschen Maschinenfabrik zwei grofse Locomotiven für den Gotthardtunnel anfertigen lassen. Ich möchte fragen, ob Herr Helmholtz über diese Sache Auskunft geben kann.

Herr **Schrader:** M. H.. Das, was der Herr Vorredner anführte, dafs er vorzieht, den Dampf unterirdisch zu erzeugen, weil der Transport mehr Kosten macht, ist ganz richtig, aber wir können dieser geringen Kosten wegen die Sicherheit der Grube nicht in Gefahr setzen, und soweit wir Feuer in der Grube vermeiden können, thun wir es. Wir haben uns entschlossen, die viel vortheilhafteren Wetteröfen, die wir in den Gruben hatten, abzuwerfen, und statt dessen die an sich theureren Ventilatoren über Tag einzuführen. Wir würden uns nicht entschliefsen können, eine solche Locomotive wegen der Gefahr des Feuers in die Grube zu bringen. Die Transportkosten sind nicht so erheblich, wir ziehen einen solchen Kessel in $^3/_4$ Minuten herauf; der hierzu nothwendige Dampf kommt nicht in Betracht, da bei uns so wie so viel Dampf in die Luft geht.

Herr **Haedicke:** Was die Bemerkung des Herrn Director Horn betrifft, dafs nämlich der Dampf mit geringerer Geschwindigkeit in die in Rede stehenden Kessel geführt wird, als er sonst in die Maschine gehen würde, so möchte ich erwidern, dafs gerade das Umgekehrte der Fall ist. Wenn Sie Dampf in kaltes Wasser führen, so wird er so schnell condensirt, dafs die Geschwindigkeit in den Zuströmungsröhren bedeutend gröfser ist, als wenn Sie durch dieselben Dampfröhren eine Maschine speisen. Ich will zugeben, dafs, wenn der Kessel gesättigt ist, die Differenz eine etwas andere ist, aber ich kann nicht zugeben, dafs der Dampf nach unten sich schwerer leiten lassen soll als nach oben. Die einzige Schwierigkeit, die sich hier erkennen läfst, ist die der Condensation, und die Condensation ist auf dem Wege, den der Herr Vorredner angedeutet hat, so auf ein Minimum zu reduciren, dafs ich effectiv nicht einsehe, weshalb man nicht den Weg wählen kann, die Lentzschen Kessel von oben her zu speisen, abgesehen natürlich von den bedenklichen Folgen, die das Umschlagen der Wetter mit sich führen kann.

Herr **Lentz:** Herr Bergrath Schrader stellte an mich die Frage, ob es möglich sei, den Dampf mit überhitztem Wasser für eine 10 pferdige Maschine hinunterzuschaffen und dieselbe dort unten zu betreiben. Eine Pferdekraft per Stunde repräsentirt 270 000 Kilogrammmeter = $75 \times 60 \times 60$; per Secunde 75 Kilogrammmeter $\times$ 60 per Minute $\times$ 60 per Stunde, das sind 270 000 Kilogrammmeter. Zehn Pferdekräfte repräsentiren also 2 700 000 Kilogrammmeter. Wenn wir oberhalb Dampf von 10 bis 12 Atmosphären Spannung erzeugen, so wird jedes Kilogramm Dampf etwa 13 bis 1400 Kilogrammmeter Arbeit geben, so dafs wir, um hier diese 2 700 000 Kilogrammmeter in einem Gefäfs hinunterzuschaffen, um eine zehnpferdige Maschine eine Stunde lang zu betreiben, 2000 Kilogramm = 2 Kubikmeter überhitztes Wasser, hinunterschaffen müssen. Wenn Sie das mit Ihren Fahrstühlen leisten können, einen Recipient von 2 Kubikmeter Inhalt so gut bekleidet, dafs er einen mefsbaren Verlust nicht hat, im Totalgewicht von etwa 4000 Kilogramm, so können Sie die gewünschte angesammelte Leistung hinuntersenden. Hier handelt es sich nicht um eine Locomotive, sondern um Dampf für die Dampfmaschine, die Sie unten haben.

Auf die weitere Frage, welche von Herrn Haarmann bezüglich der Gotthardmaschine aufgestellt wurde, kann ich erwidern: Die eine Maschine, welche auf der Strecke Aachen-Jülich läuft, ist eine von den Gotthardmaschinen, welche Honigmann auf seine Kosten bei der Hannoverschen Maschinenfabrik bestellt hatte.

Diese Maschinen leisten bei schwacher Steigung so viel, wie ich vorhin erwähnt habe, wie eine 15 t-Tendermaschine leisten würde; sie zieht 5 Personenwagen. Auf der Gotthardbahn kommt es darauf an, mit einer Geschwindigkeit von 30 Kilometern und einer Steigung von 1 : 38 durch die Kehrtunnels, die 300 m Radius haben, sich heraufzuarbeiten und einen Zug von mindestens 20 schweren Personenwagen zu ziehen. Das ist eine enorme Leistung, für welche man in der Regel eine sechsrädrige und eine achträdrige Maschine braucht, eine sechsrädrige mit 125 qm Heizfläche und eine achträdrige mit 158 qm.

Die Gotthardverhältnisse kenne ich genau, besitze das ganze Material, kenne die Herren dort persönlich und habe selber die Absicht gehabt, feuerlose Maschinen zu offeriren, ich habe aber gesehen, dafs die sich für den dortigen Betrieb nicht eignen. Diese feuerlose Maschine ist kein Universalmittel, sie ist in vielen Fällen sehr gut anwendbar, aber in manchen auch nicht. Die Herren auf der Gotthardbahn sagten mir: wir wollen wohl Maschinen haben, die die Tunnels nicht verpesten und den Passagieren das Leben in den kurzen Tunnels nicht unangenehm machen — in dem langen Tunnel ist keine schlechte Luft zu spüren — aber dann müfsten die Ma-

schinen so eingerichtet sein, dafs man von dem einen Ende der Bahn bis zum andern mit einer Maschine fahren kann. Jedes feuerlose System würde unter diesen Verhältnissen theurer arbeiten als eine Maschine mit Feuer. Wenn Sie über den Gotthard fahren, passiren Sie auf der einen Seite 4 Kehrtunnels, auf der andern Seite 3, und dann haben Sie noch den engen Tunnel des Monte Cenere, durch den man $2^3/_4$ Minuten fährt. Das ist die ganze Unbequemlichkeit für die Passagiere. Die Gotthardbahn wird sich schwerlich darauf einlassen, theurere oder unbequemere Motoren anzuschaffen. Wie ich gehört habe, scheint Herr Honigmann es aufgegeben zu haben, den Betrieb auf der Gotthardbahn zu versuchen. Er würde seine Maschine colossal machen müssen, denn statt 85 qm Heizfläche müfste sie 360 qm Heizfläche haben, und das dürfte ein unausführbares Problem sein.

Herr **Hädicke:** Ich bitte um Entschuldigung, wenn ich noch ein Wort betreffs der Dampfleitung hinzufüge. Ich habe vorhin bestritten, dafs es unmöglich wäre, Dampf hinunterzuführen; ich gehe jetzt einen Schritt weiter und behaupte, dafs diejenigen Herren, welche die feuerlose Maschine in Bergwerke führen, wahrscheinlich gezwungen sein werden, den Dampf hinunterzubringen, und zwar aus dem Grunde, weil sie an die Möglichkeit denken müssen, dafs der Maschine der Dampf ausgeht. Dann haben sie das Vergnügen, noch eine Maschine hinunterzuführen, um die erste Maschine wiederzuholen. Es wird dies nothwendig sein, damit sie stets in der Lage sind, nachzufüllen.

Vorsitzender: Es hat sich niemand mehr zum Worte gemeldet. Aufserdem ist die für die Berathungen verfügbare Zeit verstrichen. Bevor wir schliefsen, möchte ich dem Herrn Vortragenden für seine interessanten Mittheilungen in Ihrem und meinem Namen unsern verbindlichsten Dank aussprechen.

Der Schlufs der Sitzung erfolgte um $3^3/_4$ Uhr.

Das der Versammlung sich anschliefsende gemeinsame Mittagsmahl vereinigte die Theilnehmer in fröhlicher Stimmung bis in vorgerückte Abendstunden; bei demselben feierte der Vorsitzende in warmen Worten unsern verehrten Kaiser, während Herr Commerzienrath Friedrichs aus Remscheid in zündenden Worten einen Trinkspruch auf den Fürsten Bismarck ausbrachte.

Unter der jubelnden Zustimmung der Versammelten wurde dann die Absendung des folgenden Telegramms beschlossen:

Fürst Bismarck, Durchlaucht

Berlin.

Der Verein deutscher Eisenhüttenleute, welcher in seiner heutigen General-Versammlung als vornehmsten Gegenstand seiner Tagesordnung die wirthschaftlichen Vortheile der Colonialpolitik und deren Bedeutung für den deutschen Techniker behandelt hat, sendet Ew. Durchlaucht seinen ehrfurchtsvollen Grufs, spricht Ihnen seinen aufrichtigen Dank aus für die in dieser, für die deutsche Eisenindustrie hochbedeutsamen Frage genommene Initiative und giebt der Hoffnung Ausdruck, dafs die von Ew. Durchlaucht dem Deutschen Reichstage unterbreitete Dampfersubventions-Vorlage unter Hintansetzung aller Parteizwiste im Interesse der deutschen Industrie einmüthige Annahme finden werde.

Namens des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute
Carl Lueg, Oberhausen,
Vorsitzender.

Auf dieses Telegramm ging das nachstehende Antwortschreiben ein:

Berlin, den 8. December 1884.

Dem Verein deutscher Eisenhüttenleute danke ich verbindlichst für die freundliche Begrüfsung durch das Telegramm vom 7. d. M. und für die thätige Theilnahme an unseren überseeischen Bestrebungen.

gez. v. Bismarck.

An den
Vorsitzenden des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
Herrn Carl Lueg, Oberhausen.

Klein-Bessemer-Betrieb in Verbindung mit gröfseren Hochöfen.

(Mit Zeichnung auf Blatt III.)

Nach Veröffentlichung meines Artikels in Stahl und Eisen, Heft 9 v. J., über die »Einrichtung von Bessemer- und Thomas-Hütten für Kleinbetrieb« ist von Fachleuten vielfach das Bedenken ausgesprochen worden, dafs es seine Schwierigkeiten haben würde, gröfseren Hochöfen in kurzen Zwischenräumen kleine Eisenmengen zu entnehmen. Diese Schwierigkeiten vollständig anerkennend und namentlich auch befürchtend, dafs kleine, dem Hochofen direct entnommene Eisenquantitäten stets zu kalt sein werden, erlaube ich mir den Vorschlag zu machen, dem Hochofen zunächst einen oder nach Bedürfnifs auch zwei Flammöfen hinzuzufügen, so dafs also die Abstiche ganz unabhängig von der Bessemerei, in gröfseren Zeitintervallen, und dem vortheilhaftesten Hochofengang entsprechend erfolgen könnten. Das Eisen würde dann zunächst in die Flammöfen laufen, die gewissermafsen Reservoire für flüssiges Eisen bilden, jedoch gleichzeitig gestatten würden, dem geschmolzenen Eisen nicht allein eine gröfsere Wärmemenge zuzuführen, sondern auch anderes Eisen damit zu gattiren und Abfalleisen einzuschmelzen.

Wetter im December 1884.

Alfred Trappen.

Ueber die Fabrication von Qualitätsblechen.

Nachstehender Artikel des »Le mouvement industriel belge« vom 21. November 1884, betitelt: „Notes sur la fabrication des toles de qualité supérieure“ gab zunächst die Anregung zu diesem Aufsatz.

Der Verfasser sagt uns nichts Neues, aber interessant mag es immerhin sein, etwas über die belgische Qualitätsblechfabrication zu erfahren, um so mehr als, wie wir wissen, die belgischen Werke sich die gröfste Mühe geben, in dieser Fabrication Fortschritte zu machen.

„Die Fabriken streben mehr und mehr danach, diejenigen Börtelarbeiten an Blechen, welche früher von Hand geschahen, mit Hülfe der Presse zu machen. Wenn auch die Arbeit mit letzterer viel ökonomischer ist, so beansprucht sie doch die Bleche bedeutend mehr (?) und erfordert Platten von vorzüglicher Schweifsung und Qualität.

Auf der andern Seite haben alle Versuche bis heute gezeigt, dafs Bleche bester Qualität sehr in bezug auf Schweifsung zu wünschen lassen. Die Ursache daran ist hauptsächlich in dem geringen Gehalt des Roheisens an Schlacken als auch in der schweren Schmelzbarkeit zu suchen.

Um nun bis zu einem gewissen Punkt dem Mangel an Schlacken abzuhelfen, fügen einige Hütten während des Puddelns eine kleine Quantität pulverisirten und gesiebten Magneteisenstein hinzu, welcher den Zweck hat, basischere und folglich weniger schmelzbare Schlacken zu geben. Der Eisenstein kann durch Hammerschlag ersetzt werden.

Folglich, um ein Product von wirklicher Vorzüglichkeit zu erhalten, genügt es nicht allein, ein Material von gröfster Reinheit zu verwenden, sondern man hat auch die gröfste Sorgfalt bei der Ausführung zu beobachten. (!)

Dieselbe wechselt in jeder Hütte etwas, sei es in der Paketirung oder in der Schweifsung der Pakete.

In der Folge werden wir uns nur mit der Fabrication derjenigen Qualitätsbleche beschäftigen, welche aus Paketen mit kreuzweise verbundenen Luppenstäben hergestellt werden; wir erwähnen nur beiläufig des in wenigen Hütten angewandten Verfahrens, welches darin besteht, dafs man unter dem Hammer eine oder mehrere Luppen schweifst und dieselben direct walzt. Die auf diese Weise hergestellten Platten sind immer ziemlich schlecht geschweifst und enthalten enorm viel Schlacken.

Die Paketirung mufs mit der gröfsten Sorgfalt geschehen, indem man mit Rücksicht auf die Dimensionen des herzustellenden Bleches die Längs- und Querlagen so vertheilt, um in beiden Richtungen die gewünschte Festigkeit und Ausdehnung zu erhalten.

Um die einzelnen Luppenstäbe von allen Unreinigkeiten vorher zu reinigen, bedienen sich einige Hütten sogar der Bürste.

Das Schweifsen der Pakete kann unter dem Hammer oder in Kaliberwalzen geschehen.

Im ersten Falle kann man sich der Pakete bedienen, wie in Fig. 1 und 2 skizzirt, mit Deckel oder ohne Deckel. Einige Hütten verwenden

A Hochofen.

BB Flammöfen (Reservoire für flüssiges Eisen).

CC Convertoren.

DD Kamine.

EE Ingotskrahne.

D

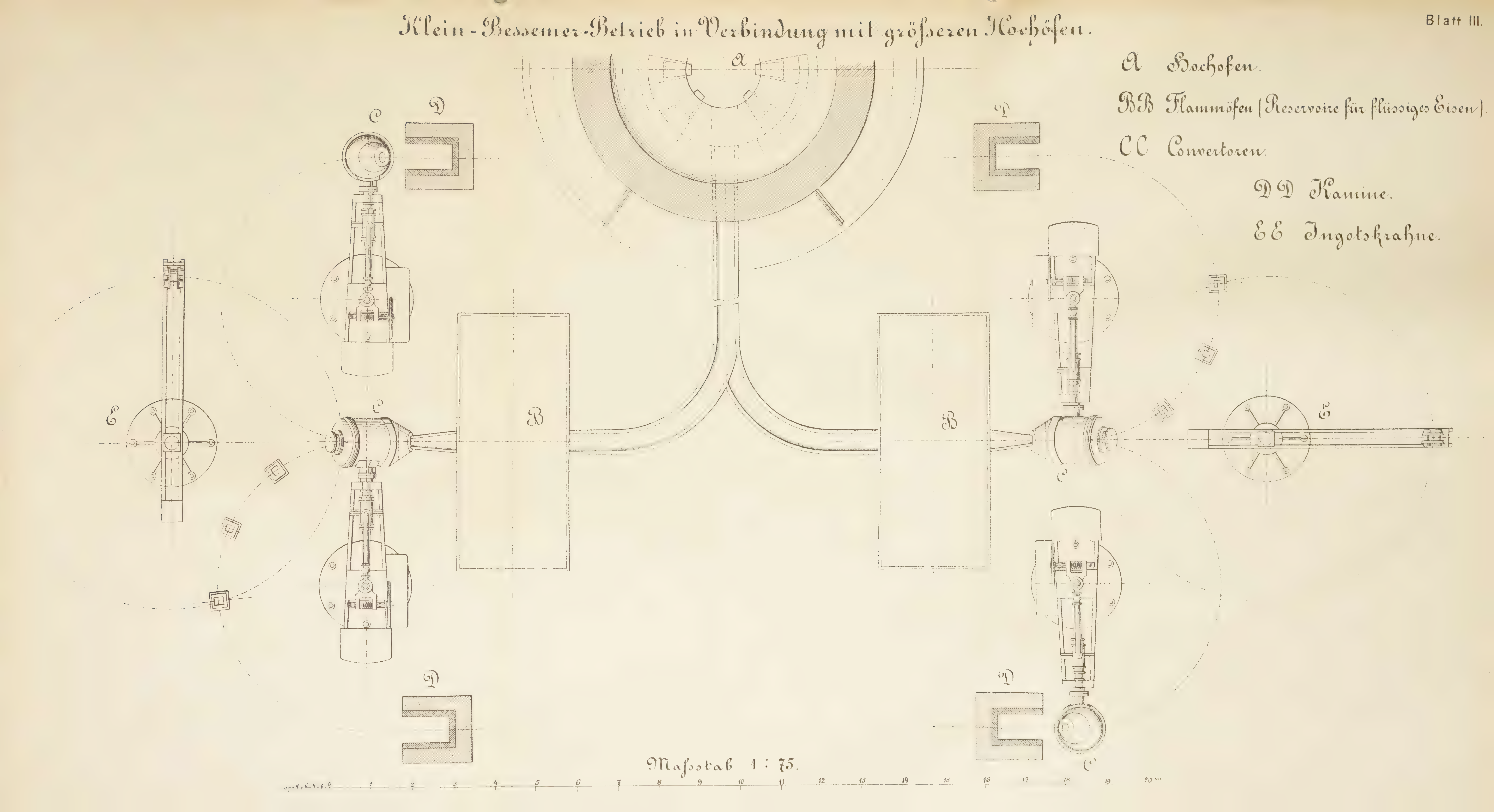
E

C

D

C

17 18 19 20 m


Klein-Bessemer-Betrieb in Verbindung mit grösseren Hochöfen.
Blatt III.
A Hochofen.
BB Flammöfen (Reservoire für flüssiges Eisen).
CC Convertoren.
DD Kamine.
EE Ingotskrahne.
A
B
B
C
C
C
C
D
D
D
D
E
E
Masstab 1 : 75.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

selbst Pakete ohne Deckel mit der Begründung, dafs die Schlacken leichter auszutreiben seien.

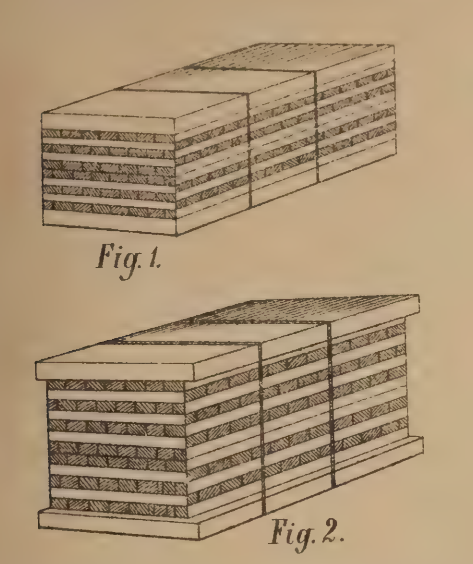


Fig. 1.

Fig. 2.

Wir möchten jedoch das letztere System nicht empfehlen, da es noch oft genug vorkommt, dafs trotz aller Sorgfalt die Bleche an ihrer Oberfläche ungeschweifste Stellen, von der mangelhaften Schweifsung der Stäbe herrührend, aufweisen.

Fabrication der Deckel.

Das verwendete Eisen, sorgfältig nach dem Bruch classificirt, mufs Feinkorn und von erster Qualität sein. Die das Paket bildenden Luppen werden nur in der Längsrichtung paketirt.

Um die Abfälle, welche beim Beschneiden der Deckel fallen, verwenden zu können, bauen einige Hütten Pakete mit abwechselnd einer Längslage von ganzen Luppenstäben und einer Querlage von Abfällen. Die erhaltenen Deckel sind natürlich geringer und schlechter zu schweifsen.

Jedes Paket erhält in der Regel 2 Schweifshitzen und erfordert 2 maliges Schmieden unter einem Hammer mit flachem Ambos. Um sehr gute Resultate zu erzielen, mufs die Hammerbahn nicht zu grofs sein. Das Walzen geschieht dann sofort auf gewünschte Breite und eine Dicke von 25 bis 35 mm jenachdem.

Einige wenige Hütten vollenden die Deckel schon unter dem Hammer, indem sie ihnen eine Dicke von ca. 50 mm geben. Dies Verfahren giebt sehr gute Resultate, ist aber kostspielig.

Wenn das Paket in der Walze geschweifst wird, so macht man die Deckel etwas gröfser (Fig. 2) als die Fläche des Pakets, um schlechte Kanten an den Blechen zu vermeiden.

Das Wärmen der Pakete im Schweifsofen

geschieht in gewöhnlichen Stochöfen oder in Gasöfen.

Die Erwärmung in Gasöfen ist ökonomischer und giebt weniger Abbrand. Dagegen ist die Regulirung schwieriger, da das Reinigen der Roste eine Oxydation im Innern der Pakete bewirken kann. (?) Es ist deshalb vortheilhafter, sich nur der gewöhnlichen Oefen zu bedienen. In letzterem Falle werden die Pakete nach der Seite der Feuerbrücke zu mit einigen feuerfesten Steinen oder durch Schweifssand geschützt.

In den meisten Fällen werden sie direct auf die Ofensohle gesetzt. Dies Verfahren hat den grofsen Uebelstand, eine unregelmäfsige Erwärmung der Masse zu bewirken. Die Partie, welche in Berührung mit der Sohle ist, ist immer weniger erwärmt als der übrige Theil, wenn auch die Pakete mehrmal in einer Hitze gedreht werden.

Es ist vielmehr vorzuziehen, die Pakete auf Stützen von feuerfesten Steinen von ca. 300 mm Höhe zu setzen. Auf diese Weise werden die Pakete auch von unten erwärmt und die Schlacke fliefst leichter aus.

Die Erwärmung hat mit gröfster Sorgfalt stattzufinden, um jede Oxydation im Innern der Pakete zu vermeiden, welche ungeschweifste Stellen im Bleche nach sich ziehen könnte.

In jedem gut eingerichteten Werk befinden sich die Schweifsöfen in nächster Nähe des Hammers oder der Schweifswalzen.

Schweifsung im Walzwerk

vollzieht sich in der Regel in 2 Hitzen, jede mit 3 maligem Passiren der Walze. Der erste Stich bewirkt eine mittlere Reduction der Höhe des Pakets von 10 mm, dieselbe wird jedoch viel stärker bei der zweiten und dritten.

Die beiden ersten Stiche der ersten Hitze dürfen niemals mit zu grofser Pression gegeben werden, denn das Paket ist noch nicht widerstandsfähig genug, dieses ist es erst während des dritten Stiches. Aber alsdann sind die Schlacken weniger flüssig und entfernen sich schlecht, andererseits ist das Metall schon zu kalt, um mit Erfolg geschweifst werden zu können.

In der zweiten Hitze wird starker Druck gegeben, aber auch infolge des letzt erwähnten Umstandes bleiben Schlackentheilchen zurück, welche ungeschweifste Stellen im Blech verursachen.

Schweifsen unter dem Hammer

hat bedeutende Vortheile. Es erlaubt, die Pakete höher zu machen, woraus allerdings schlechte Kanten am Blech resultiren.

Zweitens entweicht die Schlacke besser und die Schweifsung gelingt unter den heftigen Hammerschlägen besser.

Der Abfall der unter dem Hammer erzeugten Bleche ist bedeutend höher als derjenige vom Walzwerk; deshalb, und weil die Anschaffungskosten eines Hammers sehr hoch sind, bedienen sich viele Hütten eines solchen noch nicht.

Die zahlreichen Versuche, welche in dieser Richtung gemacht sind, haben bewiesen, daſs die Hütten mit Hammereinrichtung ein bedeutend besseres Product erzeugen, sowohl was Schweiſsung als Aeuſseres betrifft, als diejenigen, welche die Schweiſsung im Walzwerk bewirken.

Betreffs des Walzens selbst sei nur noch gesagt, daſs dasselbe sich fast überall in der dritten Hitze vollzieht. Die ersten zwei Stiche geschehen in der Querrichtung, um derselben die gröſste Festigkeit zu geben, die folgenden sind diagonal, um die Ecken herauszubringen, und der Rest geschieht in der Längsrichtung des Bleches.

Wir denken, daſs die Zukunft den Werken mit Hämmereinrichtung gehört, denn sie sind es, deren Producte am besten zur Verarbeitung an der Presse geeignet sind.

Alle Bleche, einerlei von welcher Dicke, werden geglüht und hat dies den Zweck, alle Spannungen im Blech zu zerstören und Blasen zu erkennen.

Endlich erwähnen wir noch, daſs einige Hütten, um nicht so viel Abfall zu haben, die Pakete nach der Form des Bleches bilden, was sehr gute Resultate gegeben hat.“

Aus dem Aufsatz geht wohl hervor, daſs die belgischen Werke noch zum groſsen Theil die sog. Qualitätsbleche in der Walze vorschweiſsen und daſs der Hammer erst vereinzelt Eingang gefunden hat.

Wir sind jedoch mit dem Verfasser nicht allein der Ansicht, daſs die Zukunft den Hüttenwerken mit Hammerbetrieb gehört, sondern glauben behaupten zu dürfen, daſs für Qualitätsbleche resp. für solche, welche eine Börtelarbeit aushalten müssen, in Deutschland, speciell in rheinisch-westfälischen Werken die Abschweiſswalze eine längst abgethane Sache ist. Wo solche im Gebrauch ist, wird sie nur zum Schweiſsen von Paketen für Bleche geringer Qualität benutzt, welche höchstens eine Rundbiegung in der Längsrichtung auszuhalten haben. Aber nicht allein ist in den deutschen Qualitäts-Blechwalzwerken die Abschweiſswalze auf den Aussterbeetat gesetzt, sondern die Anforderung an die Leistungsfähigkeit der Hämmer ist sehr weitgehend. Für Pakete bis zu 900 bis 1000 kg wird ein 100 Ctr.-Hammer noch genügend erachtet, für Pakete von höherem Gewicht bedarf es eines 200 Ctr.-Hammers. Ein Paket von ca. 2000 kg z. B. kann unter dem ersteren nicht mehr genügend verarbeitet werden. —

Es sei gestattet, an dieser Stelle eine kurze Beschreibung der Fabrication in den engl. Low-, Moor- & Bowlingworks zu geben, die der Verfasser aus eigener Anschauung kennen zu lernen Gelegenheit hatte, und zum Schluſs noch einiges über unsere deutsche Qualitäts-Blechfabrication zu sagen.

Die Werke der Low-Moor-Compagnie liegen $3^1/_2$ engl. Meilen von der industriereichen bedeutenden Stadt Bradford entfernt, in einem Thale, welches trotz der öden Höhen ringsum einer gewissen Romantik nicht entbehrt.

Infolge guter Empfehlung wurden wir freundlich aufgenommen, und der technische Director übernahm selbst die Führung.

Das Rohmaterial, graues Roheisen, wird zunächst in Raffiniröfen, einer Art Cupolöfen, durch Umschmelzen und gleichzeitige Einwirkung eines Windstromes in weiſses Roheisen verwandelt. Hierbei wird bereits ein Theil des Kohlenstoffes, sowie Silicium abgeschieden. Das erhaltene Product wird nun ausschlieſslich zur weiteren Verarbeitung benutzt.

Es sollen im ganzen 40 Puddelöfen vorhanden sein, die jedoch getrennt in verschiedenen Gebäuden liegen. In dem von uns besuchten Werke waren 12 Oefen (P) und 4 Luppenhämmer (L), welche wie beistehend (Fig. 3) gruppirt sind.

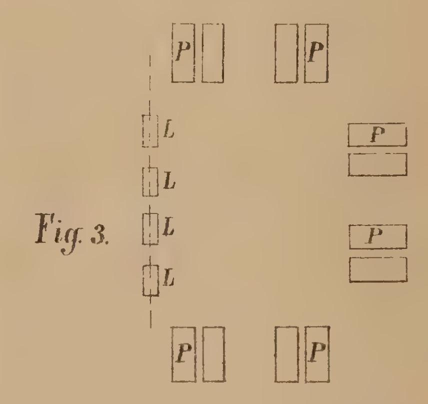
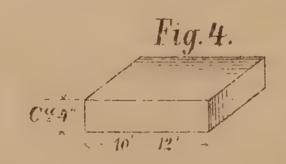


Fig. 3.

Die Puddelöfen sind gewöhnliche Rostöfen ohne Kessel dahinter, mit kleinem Herd und groſsem Rost.

Die an den Oefen liegenden Chargen mochten 100—150 kg betragen und werden pro Ofen und Schicht 9 Chargen gepuddelt. Jede Charge giebt 3—4 Luppen. Das Aussehen der Luppen unter dem Hammer war ganz vorzüglich. Dieselben waren durchdrungen von einer auſserordentlichen Menge schönster garer Schlacke, so daſs man seine Freude daran haben muſste.

Die kleine Luppe wird zunächst auf Würfelform gebracht, indem der Luppenschmied dieselbe durch einen Kunstgriff auf verschiedene Seiten wirft. Sodann erhält sie einige feste Schläge auf den Kopf, daſs sie flach wird und der Rest von Schlacke herauskommt, und zum Schluſs noch einige Schläge, um sie schön vierkantig zu schmieden, wobei Wasser zuflieſst. Die Luppen erhalten nebenstehende (Fig. 4) Form, sind äuſserlich vollkommen glatt und

Fig. 4.


schön, ohne Schalen, Schiefer, Schlacken u. s. w., welche letztere sich mit Hülfe des Zufliefsens von Wasser abgelöst haben.

Jede dieser Luppen erhält sofort nach dem Schmieden den Werkstempel, wird mit genauem Gewicht bezeichnet und ins Magazin gelegt.

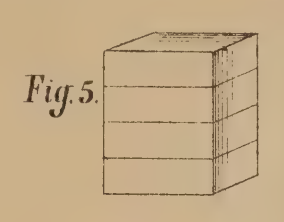
Proben werden gemacht, indem eine gewisse Anzahl gebrochen wird. Der Bruch zeigte schönes Feinkorn.

Es werden auch Luppen länglich viereckig geschmiedet und davon Rund-, Niet-, Quadrat- und Winkeleisen gewalzt.

Die Hämmer haben vielleicht 30 Ctr. Fall-Gewicht, sind kurz und gedrungen, haben Kolbensteuerung und schmieden sehr rasch.

Hammer- und Schweifswerk.

Von den so erhaltenen Luppen wird eine gewisse Zahl (Fig. 5), je nach Gewicht des Bleches, in der Regel 4—5 Stück, direct im Ofen aufeinander gelegt und geschweifst.


Fig. 5.

Genügt das Gewicht für ein Mal nicht, so werden mehrere Brammen gefertigt und wieder aufeinander gelegt und geschweifst, bis das verlangte Gewicht erreicht ist.

Die Anzahl der Hitzen variirt dabei von 3—6 für Anfertigung der Brammen. Die Stücke, welche wir unter dem Hammer gesehen haben, waren sehr gut warm. Das Chargiren geschieht mittelst Krahn und Kabel.

Der Hammer ist ein 100 Ctr.-Hammer mit Kolbensteuerung. Die Schweifsöfen sind gewöhnliche Rostöfen ebenfalls ohne Kessel dahinter.

Nachdem die Brammen auf diese Weise fertig geschmiedet sind, werden sie gestempelt, gewogen und ins Magazin gelegt. Sehr schwere Brammen werden auch ausnahmsweise direct weiter verarbeitet.

Das Brammenmagazin enthielt nach Angabe des Directors 2—3 Millionen kg. Die Brammen sind haufenweise und übersichtlich aufgestellt und vorn mit genauem Gewicht versehen. Ihr Aussehen ist tadellos. Kommt eine Bestellung, so wird mittelst Laufkrahn die betreffende Bramme herausgeholt und ausgewalzt.

Das Walzwerk.

Es existiren 3 Walzenstrafsen in verschiedenen Gebäuden, 2 für Platten mittleren Gewichts und Gröfse, und eine für schwere Bleche. Sämmtliche Strafsen sind nach 2-Walzensystem gebaut und können als Reversir- und Einfachwalze gebraucht werden.

Kleinere Bleche werden in der Regel in einer Richtung gewalzt und übergehoben.

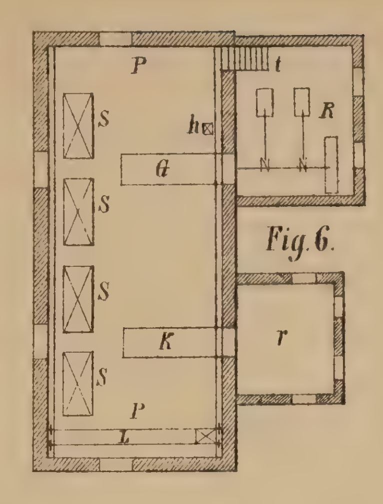


Fig. 6.

Fig. 6 giebt den Plan des Hauptwalzwerkes. Es sind:

SSSS die Schweifsöfen;
G grofse Walzenstrafse;
K kleine Walzenstrafse;
R grofse Reversirmaschine;
r kleine Reversirmaschine;
t Treppe;
h Hebel für den Maschinist der grofsen Maschine;
PP Platz zum Zeichnen der Platten;
L Laufkrahn.

Die Bleche werden in Hartwalzen fertig gewalzt und sehen schön glatt und gut geschweifst aus. Jede Platte wird gestempelt und nach dem Schneiden mit reinem Oel gestrichen. Bleche für Export und weite Reisen werden auf beiden Seiten mit einem dünnen Anstrich von rother Mennige versehen.

Auf Zerreifsproben und sonstige Chicanen oder Lieferung unter Garantie für bestimmte Qualitätsziffern lassen sich die L.-M.-Werke nicht ein.

Die grofse Strafse besteht aus einem Walzenpaar von 3,300 Ballenlänge, und kann sowohl als Reversir- als auch als einfache Walze benutzt werden.

Als Glanzpunkt der ganzen Anlage zeigen die Herren mit Stolz die grofse Reversirmaschine, welche allerdings verdient, bewundert zu werden.

Entsprechend dem enormen Beschaffungspreise und der splendiden Ausstattung der Maschine, hat man derselben richtigerweise eine Umgebung geschaffen, welche beweist, dafs man diesen kostbaren Gegenstand richtig schätzen sollte. Es ist nicht zu viel gesagt, wenn man diesen Saal mit den parkettirten Wänden und Decke eines fürstlichen Schlosses werthschätzt. Bis zur Mannshöhe sind die Wände mit gelb-braunen Fliesen ausgelegt, der Fufsboden dagegen ist mit schneeweifsen Platten und Gummiläufern gedeckt.

Die Maschine selbst glänzte in höchster Politur,

die unbearbeiteten Theile waren in dunkelgrüner Farbe gestrichen.

Man liefs die Maschine spielen und der Anblick ihrer Arbeit war in der That bewunderungswürdig. Es war möglich, die Maschine $^1/_4$ Umdrehung machen zu lassen und dann zu wenden.

Es wurde hauptsächlich die Solidität des Fundaments hervorgehoben, dasselbe sei 26′ engl. tief. Der Dampfverbrauch sei sehr gering. Die Maschinenachse hat ca. 500 mm Durchmesser. Die schwersten Theile sind in L. M. selbst gegossen.

Aus eigenem Nieteisen fertigt L. M. eine bedeutende Quantität Nieten aller Art. Erwähnt mag werden, dafs selbst das allerkleinste Niet oben auf dem Kopf den Stempel L. M. trägt.

Bowling-Works liegen sehr weit von L. M. entfernt, auf einer andern Seite der Stadt Bradford, jedoch näher an dieser selbst.

Bei B. wird alles mögliche fabricirt. Da sind Hochöfen, Giefserei, Martin-Stahlwerk, Blech-, Stab-, Winkeleisen-Walzwerke, Kesselschmiede u. s. w.

Die Blechfabrication von B. unterscheidet sich nicht erheblich von derjenigen in L. M. Die Puddel- sowohl als Schweifsöfen arbeiten wie dort, direct auf den Kamin, ohne Dampf zu erzeugen.

Auffällig war im Schweifswerk eine Ecke, in welcher zerbrochene Luppen lagen. Ob dieses nur Proben waren, oder ob sämmtliche Luppen vorher gebrochen und dann paketirt werden, war leider nicht zu ermitteln.

In L. M. haben wir nichts Derartiges zu Gesicht bekommen.

Bowling besitzt zwei Blechstrafsen zum Einfachwalzen und Reversiren. Die Bleche selbst waren ausgezeichnet im Aeufsern. Die Blechscheere war eine Guillotinscheere mit langem Messer.

Wie bei L. M. so wird auch bei B. peinlich darauf gehalten, dafs jedes Fabricat den Stempel des Werkes trägt.

Nach dem Vorstehenden wird jeder zugeben müssen, dafs die englischen Werke ein gutes Product fabriciren, und dies hat auch noch Niemand bestritten. Auf den ersten Blick leuchtet aber auch ein, dafs die Selbstkosten bedeutend höher sein müssen als die der deutschen Werke. Die höheren Kosten entspringen folgenden Ursachen:

1. Raffiniren des Roheisens, Arbeitslöhne, Kohlenverbrauch, Abbrand.

2. Geringe Production im Puddelofen. 9 Chargen à 150 kg = 1350 kg, gegen 300 × 6 = 1800 kg Einsatz in Deutschland. Die Abhitze der Puddelöfen geht verloren.

3. Im Schweifswerk bedingen die mehrfachen Hitzen einen höheren Abbrand und eine geringere Production. Die Abhitze der Schweifsöfen wird ebenfalls nicht zur Kesselheizung verwendet. Die Wärme der geschmiedeten Bramme geht verloren, da dieselben ins Magazin kommen. Bei Wiedererwärmung erhöhter Abbrand. Ferner Zinsverlust auf die oft jahrelang im Magazin liegenden Brammen.

4. Gewöhnliche Feuerungen und grofser Kohlenverbrauch.

5. In England sind die Kohlen nicht billiger als in Deutschland, dagegen die Arbeitslöhne viel höher.

Dagegen fällt allerdings die Luppenstrafse mit ihrer Belegschaft fort, was aber nicht von Bedeutung ist, da auf den genannten englischen Werken an anderen Stellen ebensoviel Arbeiter verwendet werden, die bei uns nicht existiren.

Was die Qualität der Bleche aus genannten Werken betrifft, so zeichnet sich dieselbe durch grofse Gleichmäfsigkeit aus, die in der sorgfältigen Ueberwachung der Fabrication, und weil man nur eine einzige Qualität fabricirt, ihren Grund hat.

Die englischen Bleche erreichen jedoch die deutschen Platten bester Qualität nicht in bezug auf Festigkeit und Dehnung, da dieselben durch die vielen Hitzen zu trocken werden.

In allen deutschen Hütten hat man wohl festgestellt, dafs man mit zwei Hitzen für den Hammer die beste Qualität erzeugt, dafs eine dritte Hitze bereits von Nachtheil, und nur da angezeigt ist, wo das Paket wegen seines grofsen Gewichts ein dreimaliges Schmieden erfordert.

In der That zeigten vom Verfasser angestellte Zerreifsproben von L. M.-Blechen einen kurzen trockenen Bruch, im Gegensatz zu dem sehnigen silberglänzenden deutschen Bleche und die Festigkeit und Ausdehnung waren dementsprechend mäfsig.

Es bleibt nun noch übrig, einen Blick auf die im westlichen Deutschland übliche Fabrication von Qualitätsplatten zu werfen.

Auf die Wahl und richtige Mischung des Roheisens wird selbstverständlich die gröfste Sorgfalt gelegt. Am besten eignet sich bekanntlich eine Mischung von grauem Eisen mit Spiegel, dem man nach Bedarf, damit es nicht zu langsam geht, bestes strahliges Eisen zusetzen kann.

Das Eisen wird auf Korn gepuddelt, je härter desto besser. Jeder Luppenstab wird an beiden Enden probirt und sorgfältig sortirt.

Aus diesen tadellosen und gleichförmigen Stäben bildet man nun Pakete mit Kreuz- und Querlagen. Dieselben sind möglichst hoch zu bauen, damit der Hammer zu arbeiten hat. Ganze Deckel werden meistens nicht angewandt, da dieselben nicht so sorgfältig in bezug auf Qualität untersucht werden können, wie gewalzte Stäbe, die man an der Scheere abschneiden und biegen kann. Da die Puddler wissen, dafs eine genaue

Untersuchung der grofsen Deckel nicht stattfinden kann, und strenge Controle unmöglich ist, so arbeiten sie in der Regel dementsprechend nachlässig. Es ist deshalb sicherer, hierfür Stäbe zu verwenden von gröfserem Querschnitt als die der Einlage, so stark als die Scheere zu schneiden erlaubt.

Man giebt nicht mehr als zwei, höchstens drei Hitzen für den Hammer, letztere für sehr schwere Pakete. Die erste Hitze ist von gröfster Wichtigkeit, von ihr allein ist die gute Schweifsung des Innern abhängig. Die zweite Hitze schweifst alle äufseren Fugen und giebt der Bramme die Form für die Walze. Bei gut geschulten Schweifsern und Schmieden mufs die Bramme nach der zweiten Schmiedung das Aussehen eines Stahlblockes haben und weder Risse noch Schiefer oder Fehler zeigen.

Die Paketirung ist von gröfster Wichtigkeit, sie hat vor der englischen Methode den Vorzug, dafs man dem Blech in beiden Richtungen eine gewünschte Festigkeit und Dehnung geben kann. Es ist z. B. ein Leichtes, einer Platte in der Querrichtung gröfsere Festigkeit und Dehnung zu geben, als in der Faserrichtung, vorausgesetzt, dafs Länge und Breite in normalem Verhältnifs stehen.

Wie schon oben erwähnt, legt man gröfsten Werth auf Anlage schwerer Hämmer, und mit Recht. 200 Ctr. dürfte für Pakete bis zu 3000 kg genügend sein.

Die rheinisch-westfälischen Werke, welche sich speciell mit Fabrication von Qualitätsblechen befassen, übernehmen jede gewünschte Garantie für ihre Qualität, soweit sie im Bereich der Möglichkeit liegt. Während die deutschen Kesselrevisionsvereine für beste Qualität vorschreiben:

lang: 36 kg Festigkeit, 18 % Ausdehnung,
quer: 34 kg „ 12 % „

wird in den meisten Fällen erreicht

lang: 37 bis 40 kg, 20 bis 30 %,
quer: 36 bis 39 kg, 15 bis 25 %,

womit jedoch nicht gesagt sein soll, dafs eine Erhöhung der vorgenannten Zahlen erwünscht sei. Dieselben sind gut gewählt und die höheren Ziffern ergeben sich von selbst, weil man, um die ersteren zu erreichen, mit einem gewissen Sicherheitscoefficient zu arbeiten gezwungen ist.

Selbstverständlich werden sämmtliche Platten sorgfältig geglüht, ehe sie die Hütte verlassen.

Es würde zu weit führen, eingehender auf die Fabrication in Deutschland einzugehen. Vorstehendes mag genügen, zu zeigen, dafs deutsche Bleche ihren guten Ruf verdienen.

Die Thatsache bleibt denn auch unbestritten, dafs Deutschland auf dem Weltmarkt eine Position nach der andern erobert, welche früher England inne hatte, und dafs gute deutsche Waare über alte Vorurtheile den Sieg davon trägt.

V.

Beiträge zur Berechnung der Gebläsemaschinen.

Von **H. Fehland.**

Nach Fertigstellung des nachfolgenden Artikels über Berechnung der Gebläsemaschinen ging mir die Kritik des Herrn Majert in Siegen über meinen kleinen Aufsatz im Octoberhefte dieser Zeitschrift zu, in welchem ich für Gebläse mit kleinerem Hube eintrat und ein Wort für die Amberger Maschine mit drei Cylindern einlegte.

Bevor ich nun meine neue Arbeit den geehrten Lesern dieses Blattes übergebe, kann ich nicht umhin, einige Worte über die Auslassungen des Herrn Majert vorauszuschicken.

Die lange Auseinandersetzung des Herrn M. über Gebläse mit einem, zwei und drei Cylindern übergehe ich, bemerke nur, dafs er die Vortheile der letzteren im Grunde doch zugesteht.

Vollständig unverständlich ist mir aber der Versuch, zu beweisen oder vielmehr die Behauptung, eine Gebläsemaschine, die anfangs mit geringer Füllung arbeite, könne nach längerer Betriebszeit nur noch eine solche von 25 % bei Condensation oder noch weniger vertragen.

Ich interessire mich nun bereits seit 40 Jahren sehr lebhaft für Gebläsemaschinen, habe aber gefunden, dafs dieselben auch später sehr gut gehen können, wenn sie nur rechtzeitig reparirt, überhaupt gehörig im Stande erhalten werden.

Was diesen Punkt anbetrifft, so weifs ich die Maschinen in Amberg und Geisweid in guten Händen, und wenn dieselben heute im gewöhnlichen Betriebe etwa mit $^1/_{10}$ bis $^1/_8$ Füllung arbeiten, so bin ich der Ueberzeugung, dafs dies auch noch nach langen Jahren möglich sein wird. Auffälligerweise sagt übrigens Herr M. Seite 722 unten von einer alten Maschine, dafs sich dieselbe wahrscheinlich mit l e i c h t e r M ü h e wieder dermafsen werde verbessern lassen, um bezüglich der Oekonomie einer n e u e n ebenbürtig zu sein.

Was nun zunächst die Maschine in Altenhundem betrifft, so habe ich von derselben keineswegs gesagt, daſs ihr Dampfverbrauch ein erstaunlich niedriger sei, sondern ich habe denselben nur demjenigen der Maschinen auf Friedrich-Wilhelms-Hütte gegenübergestellt, ganz und gar ohne die Absicht, damit Jemandem zu nahe treten zu wollen. Wenn mir Herr M. aber zumuthet, die alten Maschinen zu Altenhundem den neuen gegenüberzustellen, so weiſs ich nicht, was er damit bezweckt, muſs ihn dieserhalb und wegen seiner Beurtheilung der neuen Maschinen überhaupt auch an die Herren Gebr. Klein, als Lieferanten der letzteren, verweisen. Möge er sich auch mit Herrn Grabau in Hannover abfinden, welcher die Gebläsemaschine mit 1 m Hub für Altenhundem in Vorschlag gebracht hat.

In den Angaben über die Hochdahler Maschine habe ich mich keineswegs geirrt, wie Herr M. voraussetzt; ich stelle indessen durchaus nicht in Abrede, daſs dieselbe auch einige Touren mehr machen könne, wie die mir in Hochdahl angegebene Maximalzahl 25, so daſs in dieser Beziehung Herr Horn nicht erst als Schiedsrichter angerufen zu werden braucht. Wenn aber diese Maschine im Gewichte pro Pferdekraft mit der in Altenhundem übereinstimmt, so ist von Herrn M. zu beachten, daſs jene ohne Condensation arbeitet, diese aber zwei Condensatoren besitzt, welche auch etwas wiegen.

Die Behauptung des Herrn M., die Ilseder Maschine sei nicht für 0,3 kg, sondern auf 0,443 kg Winddruck construirt, zeigt, daſs er die Verhältnisse nicht kennt und ins Blaue urtheilt. Die Maschine ist nach dem mir s. Z. vorgelegten Contracte für 0,3 kg maximalen Winddruck und höchstens 20 Touren bestellt und geliefert worden, wird aber mit ca. 0,28 kg Druck und nur ausnahmsweise mit 20 Touren betrieben, kann auch nach ihren Stärken nicht höher beansprucht werden, da Rahmen und Welle ohnehin schon gebrochen sind.

Wäre dies nicht der Fall gewesen, so hätte ich jedenfalls die Maschinen untereinander bei gleicher Windpressung verglichen; so aber ging es nicht. Leider habe ich erst jetzt aus der Kritik des Herrn M. ersehen, daſs derselbe kürzlich auch Gebläsemaschinen mit geringem Hube construirt hat. Hätte ich das im October gewuſst, würde ich den Herrn gebeten haben, mir die Verhältnisse derselben mitzutheilen, um dieselben für meinen kleinen Artikel verwenden zu können.

Wundern muſs ich mich aber darüber, daſs Herr M. lang und breit gegen Maschinen mit kleinem Hube und gröſserer Tourenzahl eifert und schlieſslich eine gleiche Anzahl Umdrehungen selbst bei etwas gröſserem Hube in Anwendung bringt.

In bezug auf seine Compound-Maschine für die Main-Weser-Hütte in Lollar giebt er nämlich 1,25 Hub und eine Maximal-Tourenzahl von 45 an. Bei 40 Umgängen und 0,45 kg Winddruck berechnet ferner Herr M. diese Maschine zu 360 HP und sagt, das Gewicht derselben pro Pferdekraft verhalte sich zu dem der Völklinger gleichartigen Maschine wie 1 : 0,9.

Hierbei geht es aber dem Herrn M., wie es mir, leider gezwungen, mit der Maschine zu Ilsede ergangen ist und dies von ihm gerügt wurde.

Nach meinen neuen Berechnungen, welche Herr M. vielleicht auch einer Ansicht würdigt, wenn ihn auch mein Artikel aus October, wie es offenbar scheint, schwer verletzt hat, leistet die Maschine in Lollar nicht 360, sondern 384 Pferde, so daſs bei einem Totalgewichte derselben von 96000 kg auf die Pferdekraft 250 kg entfallen. Berechnet man aber die Völklinger Maschine unter derselben Windpressung von 0,45 kg, so bekommt man ca. 365 HP und pro Pferd 208 kg, also nicht ein Verhältniſs von 1 : 0,9, sondern umgekehrt = 1,2 : 1.

In einem muſs ich aber dem Herrn M. zustimmen, daſs ich nämlich die im October gebrauchten Coefficienten zur Berechnung des Effects der Maschinen nicht ganz richtig, nämlich zu klein angenommen habe; dies war aber gleichmäſsig bei allen von mir aufgeführten Gebläsen der Fall, so daſs die Verhältniſszahlen für die Maschinengewichte pro Pferdekraft davon nicht berührt werden, wie ich aus einer nochmaligen Durchrechnung unter Benutzung der jetzt verbesserten Zahlen gefunden habe.

Abgesehen davon, daſs die Maschinenfabriken ja das ganz natürliche Bestreben haben, die vorhandenen Modelle nach Möglichkeit auszunutzen, zeigt sich neben den hieraus entspringenden Differenzen in Lieferungs-Offerten auch noch mehr oder weniger deutlich, daſs die Rechnungen über Gebläse und namentlich die Bestimmung der Gröſse des Dampfcylinders für eine gegebene, in der Minute zu liefernde Windmenge noch sehr verschieden sind.

Was ist nun aber das Richtige?

Zur Klärung dieser Frage habe ich mir eine beträchtliche Anzahl von Diagrammen an Gebläse- und Dampfcylindern verschafft und daraus Formeln abgeleitet, deren Ergebnisse groſse Annäherung an die Wirklichkeit bieten; dennoch betrachte ich diese meine mühselige Arbeit nur als Versuchsarbeit und würde es mich aufrichtig freuen, wenn die Herren Fachgenossen den Gegenstand weiter verfolgen wollten, um so zu noch vollkommneren und endgültigen Formeln zur Berechnung der Gebläsemaschinen zu gelangen.

Bis es aber dahin kommt, dürften meine

Formeln, wie ich glaube und auch im Folgenden nachweisen werde, immerhin Beachtung verdienen und ungestraft Anwendung finden können.

Die Diagramme und sonstigen Daten, welche mir zum Zwecke der vorliegenden Abhandlung gütigst zugestellt worden sind, haben mir deutlich gezeigt, dafs man bei der Untersuchung und Berechnung der Gebläse nicht von dem durch das Manometer an der Windleitung angezeigten Drucke ausgehen sollte, da dieser wegen seiner Schwankungen zu erheblichen Differenzen führen kann; es sind vielmehr möglichst Diagramme in der Windleitung resp. im Regulator zu nehmen und diese den Rechnungen zu Grunde zu legen, wenn man richtige Resultate erlangen will.

Auf diese Diagramme habe ich denn auch meine Berechnungen gestützt, zu welchen ich hiernach übergehe.

1. Gebläse für Hochöfen.

Die Diagramme dieser Gebläse haben unter den bei Hochöfen vorkommenden Windpressungen im allgemeinen die Gestalt Fig. 1.

Fig. 1.

Es ist aber die obere Linie a b, welche die Endpressung im Windcylinder angiebt, keineswegs immer eine gerade und der atmosphärischen Linie c d parallele, sondern häufig eine gebrochene oder gekrümmte Linie; in den nachstehenden Rechnungen soll indessen a b als gerade und parallel c d angenommen und der sich dann ergebende mittlere Enddruck $= \mathfrak{P}$ gesetzt werden und zwar in kg pro qcm.

$\mathfrak{P}$ setzt sich zusammen aus dem Windüberdrucke $\mathfrak{P}_1$ und dem Vacuum s, welches als Mittel aus den Diagrammen zu 0,013 kg angenommen werden kann, so dafs der absolute Enddruck im Windcylinder $\mathfrak{P} + 1,02$ kg sein würde.

Bei Bestellung einer Gebläsemaschine wird nun gewöhnlich das Luftvolum V angegeben, welches in der Minute anzusaugen ist, und die Windpressung $\mathfrak{p}$ kg pro qcm, mit der das Gebläse arbeiten soll und unter welcher ich, wie oben bemerkt, die Pressung in der Windleitung oder dem Regulator verstehe.

Da aber auch häufig noch Bedingungen über den Dampfverbrauch pro 100 cbm des effectiv gelieferten Windes unter der vorgeschriebenen Pressung $\mathfrak{p}$ gestellt werden, so handelt es sich nun darum, aus dieser den Bruchtheil $\mathfrak{l}$ des Kolbenweges, auf welchem die Endpressung $\mathfrak{P}$ stattfindet, sowie dieses $\mathfrak{P}$ selbst und endlich die mittlere Windpressung $\mathfrak{P}m$ im Cylinder zu bestimmen, welche letztere dann zur Berechnung des Dampfcylinders dient.

Die Ermittelung der Dimensionen des Gebläsecylinders aus dem zu schöpfenden Luftvolum kann hier nicht in Frage kommen, da dieselben sich ja einfach aus der angenommenen Kolbengeschwindigkeit unter Berücksichtigung des Kolbenstangen-Querschnitts ergeben.

Was nun die Gröfse $\mathfrak{P}$ betrifft, so habe ich aus den Diagrammen abgeleitet, dafs man für Hochofengebläse $\mathfrak{P} = {}^{10}/_{9}\,\mathfrak{p}$ annehmen kann; ferner ist

$$\mathfrak{l} = \left(\frac{\mathfrak{P}+1,02}{1,033}\right)^{0,29} \times \frac{1,033}{\mathfrak{P}+1,02} \left[1 - 0,04\left(\frac{\mathfrak{P}+1,02}{1,033} - 1\right)\right] \text{ und}$$

$$\mathfrak{P}m = \left(\frac{1+\mathfrak{l}}{2}\right)\mathfrak{P}.$$

Wie nahe die Resultate aus diesen Formeln an die Wirklichkeit kommen, werde ich in folgender Tabelle vorführen.

$\mathfrak{p}$	$\mathfrak{P}$ Versuch	$\mathfrak{P}$ Rechnung	$\mathfrak{l}$ Versuch	$\mathfrak{l}$ Rechnung	$\mathfrak{P}m$ Versuch	$\mathfrak{P}m$ Rechnung
0,1916	0,2107	0,2129	0,8940	0,8752	0,1995	0,1996
0,2955	0,3280	0,3283	0,8240	0,8180	0,2990	0,2984
0,3017	0,3389	0,3352	0,8130	0,8147	0,3072	0,3041
0,3100	0,3420	0,3444	0,8200	0,8116	0,3112	0,3118
0,3395	0,3770	0,3772	0,7960	0,7960	0,3385	0,3387
0,3772	0,4142	0,4190	0,7880	0,7800	0,3703	0,3727
?	0,2837	—	0,8420	0,8390	0,2613	0,2609

Die Rechnungswerthe $\mathfrak{l}$ und $\mathfrak{P}m$ sind vollständig aus der Pressung $\mathfrak{p}$ nach den Formeln berechnet.

Was die Gröfsen $\mathfrak{l}$ betrifft, so zeigen dieselben zwar Abweichungen bis ca. 1 % von den Versuchswerthen, welche aber kaum in Betracht kommen können, da die Zahlen für $\mathfrak{P}m$, auf welche es hauptsächlich ankommt, fast genau mit den aus den Diagrammen gefundenen übereinstimmen, selbst in der ersten Reihe der Tabelle, in welcher das berechnete $\mathfrak{l}$ von dem indicirten ausnahmsweise stark abweicht. Es lagen aber für diesen Fall nur zwei Diagramme vor, in welchen $\mathfrak{P}$ zwischen 0,2039 und 0,2174 schwankte, so dafs dieser Versuch als ein zuverlässiger nicht wohl anzusehen ist.

Vergleicht man die Versuchswerthe von $\mathfrak{p}$ und $\mathfrak{P}m$ zwischen $\mathfrak{p} = 0,2955$ und $0,3772$, innerhalb welcher Grenzen die Gebläse für Hochöfen bisher gewöhnlich bestellt wurden, so findet man, dafs $\mathfrak{p}$ und $\mathfrak{P}m$ sehr nahe zusammenfallen. Die Differenzen zwischen beiden betragen 0,3 bis 1,8 %, ja der Durchschnitt von allen ergiebt vollständige Gleichheit.

Hierauf basirt denn auch wohl die Praxis

einer sehr bekannten Maschinenfabrik, bei der Bestimmung des Dampfcylinders ohne weiteres die Pressung p als mittlere im Windcylinder in Rechnung zu ziehen.

Ist dies nun auch nicht ganz genau, so läſst es sich doch insofern rechtfertigen, als zur Berechnung der nöthigen Dampfkolbenfläche noch ein Coefficient k für den maschinellen Wirkungsgrad anzunehmen ist, durch welchen die Fabrik, welche das von ihr anzuwendende k aus der Erfahrung kennt, die etwa nöthige Correctur vorzunehmen imstande ist.

Immerhin wird dieses Verfahren zu besseren Resultaten führen und demjenigen bei weitem vorzuziehen sein, welches von anderer Seite ausgeübt wird, nämlich den Dampfcylinder zunächst aus der Windleistung zu berechnen und dann denselben willkürlich etwas gröſser zu machen.

In einem Falle, wo es sich um die Bestimmung der Dampfcylinder-Durchmesser D einer horizontalen Zwillings-Auspuffmaschine bei 4 Atmosphären Ueberdruck und Viertelfüllung für Gebläsecylinder von $\mathfrak{D} = 2{,}00$ m bei 0,35 kg Windpressung handelt, drückt sich der Betreffende wörtlich folgendermaſsen aus:

„Der mittlere Windüberdruck im Gebläsecylinder ist $0{,}95 \times 1{,}35 - 1 = 0{,}28$ kg pro qcm, die mittlere Spannung im Dampfcylinder, bei $^1/_4$ Füllung und 1,1 kg Gegendruck (Ingenieur-Kalender XIII) $0{,}6 \times 5 - 1{,}1 = 1{,}9$ kg pro qcm; demnach muſs bei 75 % Nutzeffect der Dampfcylinder-Durchmesser

$$D = \sqrt{\frac{2^2 \pi}{4} \cdot \frac{4}{\pi} \cdot \frac{0{,}28}{1{,}9} \cdot \frac{1}{0{,}75}} = 887 \text{ mm sein.}$$

Der Sicherheit halber dürfte 900 mm, vielleicht noch etwas mehr, anzunehmen sein.“

Nun ist aber in Wirklichkeit bei 0,35 kg Manometerdruck der mittlere Winddruck im Gebläse nicht 0,28 kg, sondern 0,348 kg, der Gegendruck im Dampfcylinder auch nicht 1,1, vielmehr 1,3 kg; ferner der mittlere Dampfdruck $5 \times 0{,}58 - 1{,}3 = 1{,}6$ kg und nicht 1,9 kg, endlich k statt 0,75 zu 0,85 anzunehmen.

Die Gebläsekolbenfläche beträgt 31 416 und nach Abzug der Kolbenstange 30 925 qcm; es ist also der gesammte Winddruck $30925 \times 0{,}348 = 10762$ kg.

Nennt man nun f die nützliche Dampfkolbenfläche und nimmt die Kolbenstange bei 4 Atmosphären Ueberdruck $= 0{,}12$ D an, so muſs $0{,}85 \times 1{,}6\, f = 10762$ oder $f = 7913$ qcm sein, folglich

$$(D^2 - 0{,}0144\, D^2) \frac{\pi}{4} = 7913 \text{ und } D = 1000 \text{ mm.}$$

Wäre aber die Maschine nach der oberen Rechnung etwa mit D = 910 mm ausgeführt, so konnte sie nimmermehr mit der beabsichtigten Viertelfüllung arbeiten.

Es wäre in diesem Falle f = 6410 qcm, folglich $0{,}85 \times 6410\, (p_0 - p_1) = 10762$ und der Nutzdruck $p_0 - p_1 = 1{,}975$ kg, woraus sich wegen $p_1 = 1{,}3$ als mittlerer absoluter Dampfdruck 3,275 kg und eine Füllung von $^1/_3$ statt der verlangten Viertelfüllung ergiebt. Der Dampfverbrauch würde dabei den erwarteten um etwa $^1/_8$ übersteigen. —

Der Vollständigkeit wegen will ich nun auch noch die Berechnung der Gebläse in den Kalendern einer Betrachtung unterwerfen.

Die von Gebr. Klein in Dahlbruch für das Hochofenwerk in Altenhundem gelieferte Zwillings-Maschine mit Condensation saugte bei der durch Herrn Grabau (Hannover) erfolgten Abnahme in einem einfachen Kolbengange 1,7388 cbm Luft in jedem Cylinder an, also bei 43,5 Touren im ganzen 302 cbm, und lieferte pro Secunde 4,462 cbm Luft von 0,2 kg Pressung.

Nach dem Stühlen'schen Ingenieur-Kalender ist nun die effective Betriebskraft zu berechnen aus

$$N = \frac{1}{\varrho\, \alpha} \frac{10\,000}{75} \mu\, p\, Q,$$

worin Q das in der Secunde gelieferte Windquantum, p der Winddruck in kg pro qcm und μ ein Coefficient ist, der für p = 0,2 mit 0,937 angenommen werden soll. Für $\varrho\, \alpha$ ist der weite Spielraum zwischen 0,45 und 0,60 gegeben.

Es ist demnach im vorliegenden Falle für $\varrho\, \alpha = 0{,}45$

$$N = \frac{100}{45} \cdot \frac{10000}{75} \cdot 0{,}937 \cdot 0{,}2 \cdot 4{,}462 = 249$$

Pferdekräfte,

und da bei dieser Stärke der Nutzeffect zu 0,835 angenommen werden kann, so berechnet sich die indicirte Leistung J = 298, während bei $\varrho\, \alpha = 0{,}60 \ldots N = 186$ und J = 224 Pferdekräfte betragen würde, zwischen welchen Zahlen man dann zu wählen hätte.

Herr Grabau fand nach dem mir vorliegenden Abnahme-Protokolle J = 176. —

Die Angaben in meinem Kalender für 1875 würden ergeben

$$N = 1{,}2 \cdot 2{,}3 \cdot 302 \text{ . log. nat.} \left(1 + \frac{0{,}2}{1{,}033}\right) = 147{,}65$$

und wegen $k = 0{,}825 \cdot \cdot \cdot J = 179$ statt 176 nach den Versuchen.

Wenngleich diese Zahlen nun auch keine wesentliche Differenz zeigen, so fand bei späteren, an derselben Maschine angestellten Indicirungen doch eine geringere Annäherung des durch Rechnung gefundenen J an das indicirte statt, so daſs ich mich veranlaſst fand, die hier vorgelegten neuen Berechnungen anzustellen.

Bei diesen letzteren Versuchen war nämlich die Dampfleistung J = 216 Pferdekräfte und der mittlere Winddruck $\mathfrak{P}m = 0{,}2944$, für welchen

sich nach unten folgender Tabelle der Druck in der Leitung $\mathfrak{p} = 0{,}2912$ berechnet.

Das bei 42 Touren angesaugte Luftvolum war V = 292 cbm. Die Berechnung nach dem Kalender soll aber für V von 0° angestellt werden; nimmt man nun an, dafs die im Juli v. J. ausgeführten Versuche bei einer Temperatur von 15° stattgefunden haben, so reducirt sich V auf ca. 275 und es ergiebt sich dann

$$N = 1{,}2 \cdot 2{,}3 \cdot 275 \cdot \text{log. nat.} \left(1 + \frac{0{,}2912}{1{,}033}\right) = 191{,}5$$

und wegen k = 0,83 · · · J = 226 Pferdekräfte, während es in Wirklichkeit nur 216 betrug. —

Unter Zugrundelegung der neuen Formeln habe ich die nachstehende Tabelle für die bei Hochöfen in Betracht zu ziehenden Pressungen $\mathfrak{p}$ berechnet; für zwischenliegende Gröfsen von $\mathfrak{p}$ findet man die denselben entsprechenden Werthe $\mathfrak{P}$, $\mathfrak{l}$ und $\mathfrak{P}m$ leicht vermittelst der Differenzzahlen für benachbarte Pressungen $\mathfrak{p}$ der Tabelle, sowie umgekehrt $\mathfrak{p}$ aus $\mathfrak{P}m$.

$\mathfrak{p}$ in			$\mathfrak{P}$	$\mathfrak{l}$	Differenz	$\mathfrak{P}m$	Differenz	$\frac{N}{V}$	$\frac{J}{V}$
kg	cm	℔	kg			kg			
0,050	3,68	0,68	0,0555	0,9704		0,0547		0,1216	0,1431
0,075	5,52	1,02	0,0833	0,9519	0,0186	0,0813	0,0266	0,1807	0,2125
0,100	7,35	1,35	0,1111	0,9343	0,0196	0,1075	0,0262	0,2388	0,2810
0,125	9,20	1,70	0,1389	0,9173	0,0170	0,1332	0,0257	0,2960	0,3481
0,200	14,71	2,71	0,2222	0,8706	—	0,2078	—	0,4618	0,5433
0,225	16,55	3,05	0,2500	0,8557	0,0149	0,2320	0,0242	0,5156	0,6065
0,250	18,40	3,40	0,2778	0,8419	0,0138	0,2558	0,0238	0,5684	0,6688
0,275	20,23	3,73	0,3056	0,8284	0,0135	0,2794	0,0236	0,6209	0,7305
0,300	22,07	4,07	0,3333	0,8153	0,0131	0,3026	0,0232	0,6724	0,7911
0,325	23,90	4,40	0,3611	0,8028	0,0125	0,3255	0,0229	0,7233	0,8510
0,350	25,74	4,74	0,3889	0,7907	0,0122	0,3482	0,0227	0,7738	0,9103
0,375	27,58	5,08	0,4167	0,7790	0,0117	0,3706	0,0224	0,8236	0,9689
0,400	29,42	5,42	0,4444	0,7676	0,0114	0,3928	0,0222	0,8729	1,0269
0,425	31,26	5,76	0,4722	0,7567	0,0109	0,4148	0,0220	0,9218	1,0845
0,450	33,10	6,10	0,5000	0,7462	0,0105	0,4365	0,0217	0,9700	1,1412
0,475	34,94	6,44	0,5278	0,7357	0,0105	0,4580	0,0215	1,0178	1,1974

Abgesehen von Gebläsen mit Balancier, welche kaum noch gebaut werden dürften, ist der Hub für Wind- und Dampfkolben derselbe. Bezeichnet man die nützliche Windkolbenfläche also in qcm mit $\mathfrak{F}$, so findet man in letzterm Falle die Dampfkolbenfläche f in qcm unter dem nützlichen Dampfdrucke $p_m = p_0 - p_1$ einfach aus $F\,\mathfrak{P}m = k\,f\,p_m$.

Was nun den maschinellen Wirkungsgrad k betrifft, so wurde derselbe an guten Maschinen im Anfange des Betriebes = 0,785 bis 0,815 gefunden, während sich nach längerem Betriebe an sechs Maschinen verschiedenen Systems als Mittel k = 0,885 herausgestellt hat.

Bei Uebernahme einer Garantie dürfte also, je nach der Zeit der Abnahme der Maschine nach Aufstellung derselben, k = 0,80 resp. 0,85 in Ansatz zu bringen, überhaupt aber 0,85 zu nehmen sein, wenn die etwa in bezug auf den Dampfverbrauch der Maschine gestellten Bedingungen nicht zu scharf sind und sich mit Sicherheit auch noch erfüllen lassen, falls beim Indiciren bald nach dem Beginne des Betriebes der Füllungsgrad ein etwas höherer sein müfste als der bei Berechnung des Dampfcylinders und des Dampfverbrauches in Aussicht genommene.

Die Zahlen unter $\frac{J}{V}$ der Tabelle sind denn auch mit k = 0,85 berechnet worden. Endlich ist noch die Windleistung in Pferdekräften bei dem in der Minute anzusaugenden Volum V

$$N = \frac{10\,000}{75 \times 60}\,\mathfrak{P}m\,V = \frac{20}{9}\,\mathfrak{P}m\,V \text{ und } \frac{N}{V} = \frac{20}{9}\,\mathfrak{P}m,$$

welche Zahlen die Tabelle ebenfalls enthält.

Nach der Tabelle würde für die oben citirten Grabauschen Versuche in Altenhundem bei V = 302 und $\mathfrak{p}$ = 0,2 kg, sich N = 0,4618 × 302 = 139,46 Pferdekräfte ergeben, die Dampfleistung, nach meinem Kalender berechnet (»Stahl und Eisen« 1884, Seite 608), aber J = 176,74 sein, woraus k = 0,789 erfolgt, während die Dampf- und Winddiagramme k = 0,785 ausgewiesen haben.

2. Gebläse für Bessemerwerke.

In den Winddiagrammen dieser Maschinen ist die obere Drucklinie a b (Fig. II) meistens

Fig. 2.

noch mehr gekrümmt als in denen der Hochofengebläse.

Die nachstehenden Formeln enthalten als $\mathfrak{P}$ wieder den mittleren Enddruck im Windcylinder bei dem Ueberdrucke $\mathfrak{p}$ kg im Regulator, wobei $\mathfrak{P}$ aus der oberen Drucklinie e f des letzteren ermittelt ist.

Die Gebläse werden meist zwischen den Grenzen $\mathfrak{p} = 1,5$ und $2,1$ betrieben, für welche ich aus den Diagrammen gefunden habe, dafs man

$$\mathfrak{P} = \frac{8}{7}\mathfrak{p},\ \mathfrak{l} = \frac{1,033}{\mathfrak{P} + 1,03}\left(\frac{\mathfrak{P} + 1,03}{1,033}\right)^{0,29} \times \left[1 - 0,05\left(\frac{\mathfrak{P} + 1,03}{1,033} - 1\right)\right] \text{ und}$$

$$\mathfrak{P}\mathfrak{m} = 0,975\,\mathfrak{l}(\mathfrak{P} + 1,03)(1 + \log.\text{nat.}\frac{1}{\mathfrak{l}}) - 1,03$$

setzen kann, wonach die unten folgende Tabelle berechnet worden ist.

Inwieweit die Resultate aus jenen Formeln mit der Wirklichkeit übereinstimmen, werde ich an zwei Beispielen zeigen.

6 Versuche ergaben im Mittel
$\mathfrak{p} = 1,7$; $\mathfrak{P} = 1,941$; $\mathfrak{l} = 0,43$ und $\mathfrak{P}\mathfrak{m} = 1,262$, während aus den Formeln erfolgt
$\mathfrak{P} = 1,943$; $\mathfrak{l} = 0,428$ und $\mathfrak{P}\mathfrak{m} = 1,263$.

Für zwei andere Versuche mit $\mathfrak{p} = 1,63$ war $\mathfrak{P} = 1,87$ und $\mathfrak{P}\mathfrak{m} = 1,23$; nach der Rechnung würde man $\mathfrak{P} = 1,863$ und $\mathfrak{P}\mathfrak{m} = 1,227$ erhalten.

Aus den Versuchen, welche zur Ermittelung des maschinellen Wirkungsgrades k angestellt worden sind, geht hervor, dafs k zwischen 0,78 und 0,83 liegt, also bei Berechnung der Maschinen zu 0,80 angenommen werden kann.

Mit diesem Werthe sind denn auch die Gröfsen $\frac{J}{V}$ der Tabelle berechnet worden. Für Pressungen $\mathfrak{p} = 0,5$ bis $1,0$ dürfte $\mathfrak{P} = 1,125\,\mathfrak{p}$ und zwischen 1,0 und 1,5 mit $1,135\,\mathfrak{p}$ in Rechnung zu bringen sein.

$\mathfrak{p}$ =	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3
$\mathfrak{l}$ =	0,459	0,443	0,428	0,414	0,402	0,389	0,377	0,366	0,356
$\mathfrak{P}\mathfrak{m}$ =	1,150	1,209	1,263	1,316	1,367	1,416	1,464	1,507	1,550
$\frac{N}{V}$ =	2,555	2,687	2,807	2,924	3,038	3,147	3,253	3,349	3,444
$\frac{J}{V}$ =	3,194	3,358	3,508	3,656	3,797	3,933	4,067	4,186	4,306

* Die Aufnahme dieser Formeln und Tabellen in Kalender kann nur mit Genehmigung des Verfassers erfolgen.

Zur Lage der Eisen- und Stahlindustrie Deutschlands.

Die gedrückte Stimmung, welche in der Eisen- und Stahlindustrie auf dem ganzen Weltmarkte schon seit längerer Zeit herrscht und, wie es den Anschein hat, fürs erste noch nicht weichen will, giebt Veranlassung, einen Rückblick auf die Gesammtbewegung zu werfen, welche in Material und Geldwerthen auf diesem Gebiete der Volkswirthschaft während der letzten Jahre in Deutschland stattgefunden haben.

Es wurden in ganz Deutschland hergestellt an Roheisen-, Eisen- und Stahlfabricaten aller Art:

Im Jahre	Menge in Tonnen	Im Werth von Mark	Durchschnittswerth für die Tonne M
1880	2 570 283,06	437 457 614	170,20
1881	2 914 081,20	487 892 592	167,43
1882	3 323 633,76	575 051 476	173,02
1883	3 286 118,55	521 429 539	158,68

Die Erzeugung von Eisen und Stahl hat demnach im Deutschen Reiche bis zum Jahre 1883 stetig und durchschnittlich um 13 % jährlich zugenommen; die Preise haben sich in dieser Zeit auf ziemlich gleicher Höhe erhalten, sind aber im verflossenen Jahre gegen die des Vorjahres nicht unerheblich zurückgegangen. Letzteres würde allein noch kein Beweis für eine schlechte Lage des Eisenmarktes sein, denn die Gesammtproduction zeigt gegen die Mengen des Jahres 1880 und 1881 noch immer einen starken Zuwachs, der einen mäfsigen Rückgang der Preise ausgleichen könnte.

Die Aussichten für den Markt gestalten sich aber ungünstiger, wenn man die Ergebnisse desjenigen Zweiges der Fabrication in Vergleich zieht, welcher die Veredelung des Eisens umfafst, bei der ein gröfserer Aufwand an Arbeit, eine gröfsere Kapitalanlage für technische Einrichtungen erforderlich ist und dementsprechend

eine Wertherhöhung des Fabricats eintreten mufs, nämlich die Ergebnisse der Herstellung von Flufseisenfabricaten.

Es wurden an fertigen Flufseisenfabricaten aller Art — ausgenommen Ingots und Halbfabricate — hergestellt:

Im Jahre	Menge in Tonnen	Im Werth von Mark	Durchschnittswerth für die Tonne M
1880	624 417,62	129 592 855	207,54
1881	840 224,66	163 164 266	194,19
1882	1 003 406,45	199 951 688	199,27
1883	859 812,98	147 511 173	171,56

Die Verarbeitung von Stahl, welche bis Ende des Jahres 1882 bei lohnenden Absatzpreisen erfreulich zugenommen hatte, ist demnach im Jahre 1883 erheblich zurückgegangen, und, was noch ungünstiger wirkt, die Preise haben einen ganz empfindlichen Abschlag erlitten.

Wenn auch die Preise der Vorjahre als gute zu bezeichnen sind, so mufs ein gleichzeitig mit der verminderten Nachfrage eintretender Rückgang des Durchschnittspreises von 18 bis 20 % doch immer recht bedenklich erscheinen, um so mehr als die Aussichten für eine Besserung nur sehr gering sind und noch weiter gedrückt werden durch die rückläufige Bewegung, welche in der Ausfuhr von deutschen Stahlfabricaten sich bemerkbar macht.

Die weitaus gröfsten Mengen dieser Ausfuhr entfallen auf den Eisenbahnbedarf an Schienen, eisernen Schwellen und Befestigungsmaterialien.

Von diesen Gegenständen wurden ausgeführt:

Im Jahre	Eisenbahnschienen Tonnen	Eisenbahnschwellen u. s. w. Tonnen	Zusammen Tonnen
1880	230 204	8 746	238 950
1881	250 708	11 981	262 689
1882	186 054	11 596	197 650
1883	176 176	19 230	195 406

Während der Absatz von Schwellen und Befestigungsmaterial eine geringe Steigerung um 10 000 bis 11 000 t erfahren hat, ist die Ausfuhr von Schienen seit dem Jahre 1881 bis 1883 um 74 532 t zurückgegangen, und während die Summe dieser Ausfuhr an Eisenbahnmaterial im Jahre 1880 noch über ein Drittheil der Gesammtproduction an Flufseisenfabricaten Deutschlands betrug, ist sie im Jahre 1883 nahezu auf den vierten Theil zurückgegangen. Soweit die Ergebnisse des Jahres 1884 in dieser Beziehung bekannt sind, scheint eine Wendung zum Bessern noch nicht eintreten zu wollen. Es sind nämlich in den 9 Monaten des Jahres 1884 bis Ende September ausgeführt worden: 105 765 t Schienen gegen 135 025 t in demselben Zeitraum des Vorjahres und 13 391 t Schwellen und Kleineisenzeug gegen 14 579 t des Vorjahres, Zahlen, die leider auf einen weiteren Rückgang für das Ergebnifs des ganzen Jahres 1884 schliefsen lassen.

Die Aussichten, welche nach diesen Ermittelungen für die Eisen- und Stahlindustrie Deutschlands sich eröffnen, können als erfreuliche nicht bezeichnet werden. Während infolge der Anlage neuer und der Erweiterung vorhandener Werke das Arbeitsbedürfnifs unausgesetzt auf Steigerung der Fabrication und Niedergang der Preise hindrängt, hat gleichzeitig der Hauptgegenstand der Ausfuhr, die Eisenbahnschienen, nicht nur keine Steigerung, sondern einen Rückgang um etwa 33 % erlitten. Eine günstige Wirkung auf den Absatz deutscher Eisenbahnschienen im Auslande wird vielfach von der vor einiger Zeit abgeschlossenen internationalen Schienengemeinschaft zwischen den nach Deckung des Bedarfs im eigenen Lande auf die Ausfuhr angewiesenen englischen, belgischen und deutschen Walzwerken insoweit erhofft, als die unhaltbaren Preise, welche infolge der mafslosen Concurrenz auf dem Weltmarkte bis zu den Selbstkosten herabgedrückt waren, eine Besserung erfahren werden. Eine Steigerung der Nachfrage nach Schienen im Auslande kann diese Vereinbarung freilich nicht herbeiführen; es steht vielmehr zu befürchten, dafs das bisherige Absatzgebiet für die Erzeugnisse der genannten drei Länder sogar eine Einschränkung zu gewärtigen hat, nachdem die Erzeugung von Stahlschienen in Amerika auf 1 304 393 t im Jahre 1882 und 1 600 000 im Jahre 1883 gestiegen, und nachdem es den dortigen Fabricanten gelungen ist, die englischen Lieferanten in deren eigener Colonie Canada bei 10 000 t mit Erfolg zu unterbieten. Von den Grofsstaaten Europas sind Rufsland, Oesterreich und Frankreich bemüht und imstande, ihren Bedarf an Eisen- und Stahlfabricaten selbst zu decken. So lange demnach die in der Cultur noch zurückgebliebenen Welttheile Asien, Afrika und Australien nicht mit grofsen Anforderungen an den Markt herantreten, wird Deutschland mehr als bisher darauf angewiesen sein, für die Erzeugnisse seiner Eisen- und Stahlindustrie im Inlande Verwerthung zu suchen. Es läfst sich schwer übersehen, inwieweit die allgemeine Bauthätigkeit, der Schiffsbau, das Kleingewerbe und die Landwirthschaft den Verbrauch von Eisen und Stahl noch steigern können, da, abgesehen von örtlichen Verhältnissen, für eine grofse Anzahl von Constructionsgegenständen das Holz mit Stahl und Eisen in die Concurrenz eintritt; nur auf einem Gebiete, nämlich bei den Eisenbahnen, kann man den Bedarf an Eisen- und Stahlmaterial für die nächsten Jahre auf Grund der

folgenden statistischen Angaben wenigstens annähernd schätzen.

Die Betriebslänge aller deutschen Bahnen mit Normalspur — die Eigenthumslänge ist etwas geringer, da einige Anschlufsstrecken fremdländischer Bahnen von deutschen Verwaltungen angepachtet sind — betrug:

am 1. April 1881 = 34 066,79 km,
„ 1. „ 1882 = 34 603,59 „
„ 1. „ 1883 = 35 235,84 „

mit einem Zuwachs von 536,80 = rund 1,6 % im Jahre 1882 und 632,25 km = rund 1,8 % im Jahre 1883.

Die Gesammtlänge aller Geleise betrug:

am 1. April 1881 = 57 321,16 km,
„ 1. „ 1882 = 58 340,51 „
„ 1. „ 1883 = 59 592,92 „

mit einem Zuwachs von 1019,05 km = rund 1,8 % im Jahre 1882 und 1251,81 = rund 2,1 % im Jahre 1883.

Von diesen waren durchgehende Hauptgeleise:

am 1. April 1881 = 43 620 km,
„ 1. „ 1882 = 44 409 „
„ 1. „ 1883 = 45 367 „

Man darf annehmen, dafs mit verschwindend geringen Ausnahmen in diesen Hauptgeleisen die Stahlschienen liegen, welche seit Einführung derselben zur Verwendung gekommen sind, da die Nebengeleise im allgemeinen mit gebrauchten Eisenschienen unterhalten, beziehungsweise erweitert werden.

Demnach befanden sich in den Hauptgeleisen: am 1. April

1881 = 18 232 km Geleise aus Stahl- und 25 388 aus Eisenschienen,
1882 = 20 544 km Geleise aus Stahl- und 23 865 aus Eisenschienen,
1883 = 22 909 km Geleise aus Stahl- und 22 458 aus Eisenschienen.

Zur Erneuerung dieser 22 458 km sind bei einem Durchschnittsgewicht der Stahlschienen auf Querschwellen von 65 t für das Kilometer Geleise insgesammt 1 459 770 t Stahlschienen erforderlich. Da in obigen drei Jahren zur Erneuerung und Unterhaltung im Durchschnitt 125 000 t jährlich verbraucht worden sind, so würden, bei gleichem jährlichen Erneuerungsbedürfnifs, alle Eisenschienen in den Hauptgeleisen nach 11 bis 12 Jahren durch Stahlschienen ersetzt sein. Es mufs aber nach den bisherigen Erfahrungen angenommen werden, dafs der Verschleifs der Eisenschienen bei zunehmendem Alter rascher wächst, so dafs der Zeitraum der Erneuerung auf 10 bis 12 Jahre zu bemessen sein wird.

Der Gesammtverbrauch an neuem Eisen- und Stahlmaterial für den Oberbau hat betragen:

1881 = 189 369,55 t im Werthe v. 31 910 865 ℳ,
1882 = 199 320,39 t „ „ „ 32 335 939 „
1883 = 196 750,21 t „ „ „ 32 914 710 „

Man sieht hieraus, dafs der Gesammtaufwand zur Erneuerung und Unterhaltung der Geleise ziemlich stetig geworden ist und rund auf 200 000 t geschätzt werden kann, welche etwa für das nächste Decennium jährlich zu diesem Zweck erforderlich sein dürften. Von diesem Zeitpunkt ab, wenn alle Hauptgeleise mit Stahlschienen ausgebaut sein werden, ist eine Abnahme des Bedarfs zu erwarten, weil bei einer Durchschnittsdauer von 40 Jahren selbst die 25 Jahre lang benutzten Stahlschienen nur in sehr geringem Mafse der Erneuerung bedürftig sein können.

Zu diesem Jahresquantum von 200 000 t treten hinzu die Oberbaumaterialien für die Neubaustrecken, welche jährlich fertig gestellt werden. Nach den oben angeführten Zahlen aus den Jahren 1881, 1882 und 1883 hat der jährliche Zuwachs an Hauptgeleisen 789, beziehungsweise 858 km betragen. Bei einer jährlichen Zunahme von rund 800 km neuer Hauptgeleise, von denen etwa die Hälfte auf Holzschwellen, die Hälfte auf eisernen Schwellen zur Ausführung kommt, sind an Eisen- und Stahlmaterialien erforderlich 400 . 70 + 400 . 125 = 78 000 oder unter Hinzurechnung von Material für Weichen u. s. w. rund 85 000 t.

Es sind ferner für den Verbrauch von Stahl in Anrechnung zu bringen die Achsen, Räder und Radreifen, zu denen unter Berücksichtigung der Ein- und Ausfuhr während des Jahres 1882 für die deutschen Bahnen 84 000 t Stahl verarbeitet worden sind.

Bringt man endlich noch für eiserne Brücken, Hallen und zu sonstigen Zwecken ein entsprechendes Gewicht in Ansatz, so dürfte sich ergeben, dafs der durchschnittliche Jahresbedarf an Eisen und Stahl zu Eisenbahnzwecken 400 000 t zur Zeit nicht übersteigt. Auf dieser Höhe wird sich der jährliche Verbrauch voraussichtlich so lange erhalten, bis nach etwa 5 Jahren das Netz der Nebenbahnen im wesentlichen vollendet ist. Die gröfsere Herabminderung des Bedarfs für Eisenbahnen ist erst später zu erwarten, wenn, wie bereits erwähnt, nach etwa 10 Jahren die jetzt noch vorhandenen bedeutenden Mengen an eisernen Schienen, Achsen, Rädern u. s. w. aus Stahl hergestellt sein werden.

Unterdefs scheint sich ein neues Absatzgebiet für Eisen und Stahl bei den Eisenbahnen erschliefsen zu wollen, nämlich in der Unterschwellung der Geleise. Die Ausbildung des eisernen Oberbaues ist allerdings noch insofern Versuchsstadium als die Erfahrung langer Jahre fehlt, indefs ist die Anzahl der bis jetzt verwendeten eisernen Schwellen immerhin eine erhebliche zu nennen und der Verbrauch derselben gewinnt für die Eisen- und Stahlindustrie von Jahr zu Jahr an Bedeutung, wie aus folgender Nachweisung ersichtlich ist.

Es waren vorhanden:

Am 1. April	Geleise überhaupt km	Davon waren verlegt: auf Holz-schwellen	auf eisernen Lang-schwellen	auf eisernen Quer-schwellen	
1881	57 321,16	52175,82	3298,19	1310,06	
1882	58 340,51	51853,71	3905,15	2033,83	
1883	59 592,32	51689,98	4252,35	3112,85	Die übrigen Geleise sind auf Steinwürfel u. s. w. verlegt.

Demnach ist etwa der achte Theil sämmtlicher Geleise mit eisernen Schwellen versehen, und in welchem Umfange die Verwendung derselben noch ausgedehnt werden könnte, erhellt aus der zur Bahnunterhaltung jährlich verbrauchten Anzahl von Holzschwellen.

Es wurden verbraucht im Jahre:

		im Werthe von
1880/81 =	2 413 146 Stück	10 241 633 ℳ,
1881/82 =	2 414 029 „	10 526 400 „
1882/83 =	2 307 438 „	10 104 788 „

Bei Verwendung von 50 kg schweren Eisenschwellen anstatt der Holzschwellen würden rund 125 300 t Material im Werthe von 16 000 000 ℳ als Jahresmenge erforderlich sein.

Die vollständige Verdrängung der Holzschwelle ist aber selbst unter den für die eiserne Unterschwellung denkbar günstigsten Verhältnissen nicht zu erwarten. Fürs erste ist eine allen Anforderungen genügende Form der Eisenschwelle, welche eine der Holzschwelle gleich allgemeine Verwendung derselben gestatten könnte, noch nicht gefunden. Sodann bleibt zu beachten, daſs bei einer groſsen Anzahl Bahnen im nordöstlichen Deutschland wirthschaftliche Rücksichten der Einführung der eisernen Schwelle entgegenstehen. Bei der groſsen Entfernung dieser Verbrauchsstellen von den Eisen- und Stahlwerken werden unter Berücksichtigung der Frachten die Kosten der Eisenschwelle diejenigen der Holzschwellen immer übersteigen und zwar bei der Schwelle aus Eichenholz etwa um das Eineinhalbfache, bei solchen aus weichem Holz — Kiefer oder Buche — um das Doppelte. Dazu kommt, daſs in den Geleisen solcher Bahnen, die nur schwachen Verkehr haben, bei sachgemäſser Behandlung — Imprägniren, Verwenden von Unterlagsplatten mit Schraubennägeln — die betriebssichere Dauer der Holzschwellen ohne Zweifel auf 20 bis 25 Jahre gesteigert werden kann. Selbst bei doppelter Dauer der Eisenschwelle wird dennoch für derartige Eisenbahnen die Verwendung der Holzschwelle immer noch vorzuziehen sein.

Gegen die vollständige Beseitigung der Holzschwelle aus der Bahnunterhaltung sprechen überdies noch allgemein wirthschaftliche Gründe, nämlich die Rücksichten für die Pflege der Forstwirthschaft. Bis jetzt haben die im regelmäſsigen Abtrieb der Forsten jährlich gewonnenen Hölzer in groſsen Mengen zu Schwellen der Bahngeleise gute Verwendung gefunden und es wird kaum angängig sein, auf dieses Absatzgebiet der Forsten zu Gunsten der Eisenindustrie ganz zu verzichten, ohne das Gleichgewicht der gesammten Volkswirthschaft zu gefährden. Indeſs wird eine gröſsere Ausdehnung des eisernen Oberbaues, als zur Zeit vorhanden, auf den deutschen Bahnen immerhin noch möglich und für die schwer belasteten Hauptstrecken auf die Dauer unvermeidlich sein.

Ein besonders günstiges Absatzgebiet für eiserne Bahnschwellen ist im Süden Europas und in den Tropenländern Asiens und Afrikas zu erwarten, in denen wegen Waldmangel die Beschaffung der Holzschwellen schwierig und die Dauer derselben wegen der klimatischen Einflüsse und der Zerstörung durch Insecten erfahrungsgemäſs eine sehr beschränkte ist. —

Aus den vorstehenden Erörterungen über den Bedarf von Eisen und Stahl zu Eisenbahnzwecken innerhalb Deutschlands dürfte zu entnehmen sein, daſs eine wesentliche Steigerung des Verbrauchs auf diesem Gebiete nicht zu erwarten ist, wenigstens nicht eine solche, die im Verhältniſs stehen würde zu der hohen Gesammtproduction deutscher Werke, wie sie das Jahr 1883 aufweist. Der Jahresverbrauch an Eisen und Stahl auf den inländischen Eisenbahnen wird immerhin einen erheblichen Theil der erzeugten Mengen in Anspruch nehmen und für die Fabricanten deshalb ganz besonders wichtig sein, weil auf denselben bei regelmäſsiger Wiederkehr mit Sicherheit gerechnet werden kann; eine Aufbesserung der gedrückten Verhältnisse auf dem deutschen Eisenmarkte kann der Eisenbahnbedarf aber nur dann herbeiführen, wenn der Absatz nach auswärts wieder eine steigende Bewegung annehmen und den inländischen Bedarf überheben wird.

Nach den jüngsten Ereignissen am politischen Himmel gewinnt es den Anschein, als wenn die Vorbedingungen zu einer günstigen Wendung für den auswärtigen Handel Deutschlands sich anbahnen wollten, und es bleibt zu wünschen, daſs diese ersten Hoffnungsstrahlen sich mit Beginn des kommenden Jahres zur vollen Morgenröthe eines besseren Tages für die deutsche Eisen- und Stahlindustrie entfalten mögen.

Im December 1884.

— H —

Production der deutschen Eisen- und Stahlindustrie in den Jahren 1881 bis 1883.

Der Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller versendet unter Nr. 28 seiner diesjährigen Publicationen eine Statistik über die Production der deutschen Eisenindustrie aus den letzten Jahren, der in dem nachfolgenden Artikel die wichtigsten Ziffern entnommen worden sind. Die Zusammenstellungen des Vereins basiren wiederum auf den montanstatistischen Erhebungen des Kaiserl. Statistischen Amts über das Jahr 1883; es sind jedoch in diesem Jahre zum Theil auf Anregung und nach den Beschlüssen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller die Fragebogen abgeändert und nicht unerheblich vereinfacht worden. Weggefallen sind u. A. manche Specialfragen über das verarbeitete Rohmaterial und dessen Unterscheidung in zollinländisches und zollausländisches. Nach der Zahl der vorhandenen Hochöfen, Cupol-, Flamm-, Schweifs- und Glühöfen etc., der Frisch- und Rennfeuer, der Bessemerbirnen, Flufs-, Tiegel-, Ausheizöfen etc. ist diesmal gleichfalls nicht gefragt worden — nach unserer Ansicht mit Recht, da nicht blofs die weitere Frage zu beantworten gewesen wäre, wie viele dieser überhaupt vorhandenen Oefen in Betrieb waren, auf wie viele Wochen sich die Betriebsdauer erstreckte u. A. m., ganz abgesehen davon, dafs aus der Zahl der in Betrieb gesetzten Oefen allein die Höhe der Production nicht bemessen werden kann, da sich dies bekanntlich nach deren Gröfsenverhältnissen richten wird. Sollte Werth darauf gelegt werden, die Zahl dieser Betriebs-Apparate wenigstens in gewissen längeren Zeiträumen vergleichen zu können, so wäre einem derartigen Wunsche durch eine alle 5 oder 10 Jahre anzustellende Separaterhebung abzuhelfen. — Vereinfacht wurden ferner die Fragen über die hergestellten Fabricate, insofern als verwandte Artikel, welche früher getrennt aufgeführt wurden, in nur eine (gemeinsame) Position vereinigt worden sind. So sind u. A. die Angaben für Eisenbahnachsen, für Räder und Radreifen in eine Position zusammengezogen worden, ebenso Handelseisen, Fein-, Bau- und Profileisen; die Schienenbefestigungstheile wurden den Eisenbahnschienen, die Schwellenbefestigungstheile den Eisenbahnschwellen zugewiesen.

Leider ist diese Statistik noch nicht ganz correct, da die Production von 31 Giefsereien, 2 Schweifseisenwerken und 1 Flufseisenwerk nicht mit aufgenommen werden konnte, weil diese Werke die Fragebogen nicht beantwortet hatten und auch der Versuch der Schätzung zu keinem befriedigenden Resultat führte. Glücklicherweise handelt es sich um nur kleine Werke, deren Gesammtproduction von dem Statistischen Amte zu etwa 8000 t Eisengufswaaren, 2000 t Schweifseisen- und 20 t Flufseisenfabricaten angenommen wird. Da die Erhebungen im Jahre 1883 sich über 825 Eisenerzgruben, 136 Hochofenwerke, 1056 Eisengiefsereien, 335 Schweifseisen- und 73 Flufseisenwerke erstreckt haben, so bleibt mit Rücksicht darauf, dafs ein gesetzlicher Zwang für die Eisenwerke, die Fragebogen auszufüllen, nicht existirt, das Resultat immerhin erfreulich und läfst der Hoffnung Raum geben, dafs auch die wenigen noch fehlenden Werke den grofsen Werth einer vollständig zutreffenden Productions-Statistik erkennen und die Mühe nicht scheuen werden, die demnächst wieder auszugebenden montanstatistischen Fragebogen für 1884 so vollständig als möglich auszufüllen und an die betreffenden Behörden zurückgelangen zu lassen.

Mit Rücksicht auf den beschränkten Raum begnügen wir uns in der nachfolgenden Zusammenstellung nur mit der Mittheilung der wichtigsten Resultate aus den 3 grofsen Branchen: 1. Eisenerzbergbau, 2. Roheisenproduction und 3. Eisenfabricate.

In dieser letzten Position (der Eisenfabricate) sind die Producte der I. Schmelzung (der Hochöfen), der II. Schmelzung (der Eisengiefsereien), der Schweifseisen- und der Flufseisenwerke (Stahlhütten) enthalten. — Es betrug

I. Eisenerzbergbau.

	1881.	1882.	1883.
Producirende Werke	856	849	825
Eisenerz-Production t	7 573 772	8 263 254	8 756 617
Werth *M*	36 085 533	39 181 662	39 318 709
Werth pro t *M*	4,89	4,74	4,49
Arbeiter	36 891	38 783	39 658

Die Zahl der Eisenerzgruben hat zwar gegen 1881 etwas abgenommen, dessenungeachtet ist die Eisenerzproduction in den letzten 3 Jahren um nahezu 1,2 Millionen Tonnen gestiegen. Auch

der Werth der geförderten Erze ist in 1883 zwar um $3^1/_4$ Millionen Mark höher als 1881, relativ indessen insofern geringer, als sich der Werth pro Tonne in 1883 um 0,40 Mark niedriger stellte, als 2 Jahre zuvor.

II. Roheisen-Production.

	1881.	1882.	1883.
Producirende Werke	139	137	136
Arbeiter	21 387	23 015	23 515
Vorhandene **Hochöfen**	313	316	318
Hochöfen in Betrieb	251	261	258
Betriebsdauer dieser Oefen . . Wochen	11 362	12 087	11 760
Giefserei-Roheisen . . . t	246 971	272 151	342 657
Bessemer-Roheisen . . . t	886 750	1 153 083	1 072 357
Puddel-Roheisen . . . t	1 728 952	1 901 541	2 002 195
Gufswaaren I. Schmelzung . . . t	34 642	37 195	36 986
Bruch- und Wascheisen . . . t	16 694	16 835	15 524
Sa. **Roheisen überhaupt** . . . t	2 914 009	3 380 806	3 469 719
Werth ℳ	163 974 681	195 708 409	184 983 991
Werth pro t ℳ	56,27	57,89	53,31

Auch hier ist die Production in den letzten 3 Jahren stetig höher gegangen, obgleich die Zahl der producirenden Hochofenwerke sich um 3 vermindert hat und auch die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen, ebenso die Betriebsdauer dieser Oefen in Wochen ausgedrückt (wenigstens gegen 1882) etwas niedriger geworden ist. Trotz der Productions-Steigerung ist dagegen für den Gesammtwerth eine Abnahme zu constatiren und documentirt sich hierin, wenn dies nicht schon anderweit mehr als genug bekannt wäre, die leider noch jetzt andauernde ungünstige Lage der Eisenindustrie. Eine Zunahme in der Zahl der beschäftigten Arbeiter ist auch für 1883 zu constatiren, doch ist die Steigerung gegen das Vorjahr nicht so erheblich, als in dem Jahre 1882. — Was die einzelnen Roheisensorten betrifft, so hat die stärkste Zunahme in der Production von Giefsereiroheisen stattgefunden, das ist in derjenigen Qualität, in der bis jetzt noch immer ein erheblicher Theil des Bedarfs von auswärts und zwar von England gedeckt wurde. Puddelroheisen hat sich in der Production gleichfalls stetig steigend erhalten, dagegen ist auffällig, dafs Bessemerroheisen, für welches in 1882 ein sehr erheblicher Aufschwung vorhanden gewesen, in 1883 um den Posten von ca. 80 000 t zurückgegangen ist. Eine kleine Abnahme zeigen ebenfalls Gufswaaren I. Schmelzung, sowie Bruch- und Wascheisen, doch wird dies kaum überraschen, da diese Qualitäten schon seit Jahren aus bekannten Gründen sich auf derselben Höhe halten, wenn nicht sogar eine mehr und mehr weichende Tendenz anzunehmen scheinen.

III. Fabricate.

Die Production betrug:	1881.	1882.	1883.
Eisenhalbfabricate (Luppen, Ingots etc.) zum Verkauf . . . t	183 438	228 275	323 124
Geschirrgufs (Poterie) . . . t	42 758	44 293	45 171
Röhren . . . t	78 832	87 525	98 414
Sonstige Gufswaaren . . . t	479 121	538 617	567 095
Eisenbahnschienen u. Schienenbefestigungstheile . . . t	559 686	563 950	493 411
Eiserne Bahnschwellen und Schwellenbefestigungstheile . . . t	82 040	97 701	103 221
Eisenbahnachsen, Räder, Radreifen . t	91 715	101 958	88 141
Handelseisen, Fein-, Bau-, Profileisen . t	725 107	830 156	820 657
Platten und Bleche aufser Weifsblech t	236 933	269 643	286 442
Weifsblech . . . t	10 653	11 679	10 859
Draht . . . t	292 038	378 021	359 391
Geschütze und Geschosse . . . t	12 067	12 177	8 272
Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinentheile, Schmiedestücke etc.) . . . t	129 794	159 637	118 905
Sa. der **Fabricate** t	2 924 182	3 323 632	3 323 103
Werth „ „ ℳ	487 892 592	575 051 476	526 341 447
Werth pro t ℳ	166,84	172,71	158,39

Dem Gewicht nach war die Production in 1883 annähernd ebenso grofs, wie in 1882 (die Differenz beträgt nur 500 t), dagegen erheblich und zwar um ca. 400 000 t höher als in 1881. Dem Werth nach hat aber das Jahr 1883 leider einen Ausfall von nahezu 49 Millionen ℳ gegen 1882 zu verzeichnen, da der Durchschnittswerth pro Tonne sich in 1883 nur auf ℳ 158,39, in 1882 dagegen auf ℳ 172,71 stellt. Geringer war nach der vorstehenden Zusammenstellung in 1883 die Production nur in Schienen, in Eisenbahnachsen und Rädern, in Walzeisen, in Weifsblech, in Draht, in Geschützen und Geschossen, endlich in dem summarischen Artikel: »Andere Eisen- und Stahlsorten«, — höher dagegen in Platten und Blechen, in Bahnschwellen, in den zum Verkauf (nicht zu eigener Weiterverarbeitung gelangten) Halbfabricaten, endlich in sämmtlichen Artikeln der Giefserei.

Was die Zahl der Arbeiter betrifft, so lassen wir gern der interessanten Vergleichung wegen die Tabelle folgen, welche der Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller für die Jahre seit 1873 zusammengestellt hat:

Beschäftigt waren:

	Eisenerz-bergbau.	Hochofen-betrieb.	Eisenverarbeitung. (Giefserei, Walzwerke, Stahlwerke etc.)	Summe.
1873	39 491	28 129	116 254	183 874 Arbeiter
1874	31 733	24 342	118 748	174 823 „
1875	28 138	22 760	114 003	164 901 „
1876	26 206	18 556	99 668	144 430 „
1877	25 570	18 188	95 400	139 158 „
1878	27 745	16 202	92 026	135 973 „
1879	30 192	17 386	96 956	144 534 „
1880	35 814	21 117	106 968	163 899 „
1881	36 891	21 387	114 433	172 711 „
1882	38 783	23 015	125 769	187 567 „
1883	39 658	23 515	129 452	192 625 „

Es ergiebt sich daraus, dafs die höchste Arbeiterziffer, welche die deutsche Eisenindustrie früher aufzuweisen hatte — und zwar im Jahre 1873: 183 874 Arbeiter — schon im Jahre 1882 überschritten wurde und in 1883 mit 192 625 Arbeitern einen weiteren Zuwachs erfahren hat.

Wir können diese Uebersicht nicht schliefsen, ohne eine kurze Vergleichung angestellt zu haben, wie sich die Ein- und Ausfuhr in Eisen, Stahl und deren Fabricaten zu deren Production verhält, wobei wir uns indessen nur auf das Jahr 1883 beschränken wollen.

Es betrug im Jahre 1883:

in Tonnen à 1000 Kilo

	Einfuhr.	Ausfuhr.
Eisenerze, Eisen- u. Stahlstein	800 373	1 886 450
Roheisen aller Art . . .	274 821	259 014
Brucheisen und Eisenabfälle	8 724	60 421
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	447	32 082
Roheisen u. Halbfabricate Sa.	283 992	351 517
Schmiedbares Eisen in Stäben	16 128	146 989
Radkranzeisen, Pflugschaareneisen	95	17 389
Eck- und Winkeleisen . .	128	6 903
Eisenbahnschienen . . .	1 485	176 178
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	117	19 230
Rohe Eisenplatten und Bleche	2 990	52 299
Weifsblech	2 426	441
Polirte, gefirnifste etc. Eisenplatten und Bleche . .	45	1 036
Eisendraht	3 849	203 627
Ganz grobe Eisengufswaaren	3 925	17 075
Eisen, roh vorgeschmiedet etc.	274	2 093
Eiserne Brücken etc. . . .	88	9 034
Anker und Ketten . . .	1 503	600
Drahtseile	79	1 243
Eisenbahnachsen, Eisenbahnräder	448	13 050
Kanonenrohre, Ambose, Schraubstöcke	408	5 102
Röhren aus schmiedbarem Eisen	688	19 540
Drahtstifte	23	28 150
Grobe Eisenwaaren, andere .	7 572	61 468
Feine Eisenwaaren . . .	804	7 167
Fabricate Sa.	43 075	788 614

Hiernach sind es nur die Posten: Roheisen, Weifsblech, endlich Anker und Ketten, in denen die Einfuhr höher war als die Ausfuhr; die Mehrausfuhr beläuft sich aber bei Roheisen nur auf 15 807 Tonnen, bei den vorstehend genannten Fabricaten auf 2 888 Tonnen. In allen anderen Artikeln ist dagegen die Ausfuhr erheblich gröfser als die Einfuhr. Von Eisen- und Stahlfabricaten allein beträgt die Mehrausfuhr in 1883 745 539 Tonnen.

Die Aufzeichnungen der Zollbehörden decken sich in nur wenigen Posten mit den Erhebungen der Montanstatistik und lassen sich deshalb unsere Vergleichungen nur für einige wenige Artikel durchführen. Dieselben sind indessen interessant genug. Es betrug nämlich in 1883 in Procenten der inländischen Production:

	Production t	Einfuhr t	%	Ausfuhr t	%
Eisenerze	8 756 617	800 373	9,2	1 886 450	21,5
Roheisen	3 469 719	274 821	7,9	259 014	7,5
Eisenhalbfabricate	323 124	447	0,1	32 082	9,9
Stabeis. etc.	820 657	16 371	1,9	171 281	20,8
Schienen u. Schwellen	596 632	1 613	0,3	195 408	32,8

	Production t	Einfuhr t	%	Ausfuhr t	%
Platten u. Bleche	286 442	3 035	1,1	53 335	18,6
Weifsblech	10 859	2 426	22,3	441	4,0
Draht	359 391	3 849	1,1	203 627	56,6
Alle Eisenfabricate ohne Roheisen	3 323 103	43 522	1,08	820 696	24,7

Mit Ausnahme des einzigen Artikels »Weifsblech« ist in bezug auf die Fabricate die Einfuhr der Eisenartikel im grofsen Ganzen gering; sie beträgt im Durchschnitt nur 1,08 % der inländischen Production. Dagegen führt die deutsche Eisenindustrie 24,7 % ihrer Fabricate nach dem Ausland aus; in Draht sogar 56,6 %, in Schienen 32,8 %, in Stabeisen (Handelseisen, Fein-, Bau- und Profileisen) 20,8 %, in Platten und Blechen 18,6 %. In Roheisen sind Einfuhr und Ausfuhr nahezu gleich, in Erzen überwiegt die Ausfuhr, wobei es sich vorzugsweise um die Versendung von Luxemburger und Lothringer Erzen nach Belgien handelt.

Auf diese Resultate ihres unermüdlichen, ebenso intelligenten, wie umsichtigen Schaffens, die in bezug auf den Export nur noch von England — hier aber auch nur in einzelnen Posten der ungleich gröfseren Production — übertroffen werden, kann die deutsche Eisenindustrie mit Befriedigung zurückblicken, besonders wenn man in Betracht zieht, dafs die Geschäftslage des Jahres 1883 auf den ausländischen Märkten für fast alle Eisenfabricate sich recht ungünstig gestaltete.

H. R.

Die Eisen-Zeitung und die Berufsgenossenschaften der Eisen- und Stahl-Industrie.

Die Eisen-Zeitung des Herrn Wilhelm Kirchner bringt in ihren Nrn. 50 und 51 vom 11. und 18. December zwei Artikel, welche sich mit den »Berufsgenossenschaften der Eisenindustrie« beschäftigen, thatsächlich jedoch gegen die von den Gruppen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller beantragten Genossenschaften richten. Ganz besonders scheint die von der Nordwestlichen Gruppe des Vereins beabsichtigte Genossenschaftsbildung das Mifsfallen des Artikelschreibers erregt zu haben. Die Redaction der Eisenzeitung sucht sich freilich diese Artikel abzuschütteln, indem sie jede Verantwortung für Form und Inhalt ablehnt; dieselben sind in der That theilweise in einem Tone geschrieben, dem in Fachschriften zu begegnen man nicht gewohnt ist.

Aus dem Umstande, dafs der Geschäftsführer des Hauptvereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, Herr Dr. Rentzsch, in einer von ihm aufgestellten Statistik für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe 3536 Betriebe mit 113 233 Arbeitern angiebt, glaubt der Artikelschreiber schliefsen zu dürfen, dafs der Antrag der Gruppe, der nur von 142 Betriebsunternehmern mit 59 152 Arbeitern ausgegangen ist, „vollkommen unstatthaft" sei.

Was nun zunächst die angezogene Statistik betrifft, so erklärt Herr Dr. Rentzsch selbst in der Einleitung, dafs das vorhandene Material unzulänglich sei und dafs demnach der Schätzung ein leider viel zu grofser Spielraum überlassen bleiben müsse, dafs ferner in dem Schlufsresultat nur die Maximalziffern angegeben sind, dafs für die Richtigkeit dieser Ziffern irgendwelche Gewähr nicht in Anspruch genommen werden kann und soll und dafs, wenn er trotzdem wagt, dieselben den Mitgliedern zu unterbreiten, er bitte, die Arbeit als eine vertrauliche, nicht für die Oeffentlichkeit und deren mögliche Kritik bestimmte, zu betrachten. Von den Mitgliedern des Vereins ist diese, im übrigen höchst verdienstvolle Arbeit auch ganz so aufgefafst worden, wie der Verfasser derselben sie giebt; denn wer den Verhältnissen irgend nahe steht, weifs, dafs in bezug auf die Kleineisenindustrie, namentlich aber auf den Handwerksbetrieb, soweit er sich mit der Verarbeitung von Eisen und Stahl befafst, bisher noch keine Statistik veröffentlicht ist, aus der zu ersehen wäre, wie viele dieser Betriebe und mit welcher Arbeiterzahl dieselben unter das Unfallversicherungsgesetz zu stellen sind. Dafs der Artikelschreiber aber, nach den ausdrücklichen Erklärungen des Herrn Dr. Rentzsch, diese Ziffern als positiv behandelt und sie, gegen die direct ausgesprochene Bitte des Verfassers, zu einer öffentlichen Polemik verwendet, charakterisirt genügend, wefs Geistes Kind der Mann in der Eisenzeitung ist.

Wenn dieser Mann aber den Antrag des Vorstandes der Nordwestlichen Gruppe für „vollkommen unstatthaft" erachtet, weil die Zahl der Antragsteller geringer ist als der 20. Theil der Berufsgenossen, die in der Genossenschaft vereinigt werden sollen, so giebt er sich den Anschein, als wenn er den § 13, Absatz 2 des Gesetzes nicht kennt, in welchem entweder der 20. Theil der Berufsgenossen oder diejenigen, welche mindestens den 10. Theil der Arbeiter beschäftigen, zur Stellung des Antrages

berechtigt sind. Dafs in dem vorliegenden Falle die Antragsteller fast die Hälfte der Arbeiter beschäftigen, wird von dem Artikelschreiber selbst zugegeben. Die Bezeichnung des Antrages als eines »vollkommen unstatthaften« ist daher nur eine recht thörichte Phrase, die freilich für die Hintermänner des Artikelschreibers gut genug sein mag.

Die Gründe, welche den Vorstand der Gruppe bei seinem Beschlusse geleitet haben, sind in der Versammlung vom 18. September d. J., bei der auch der Artikelschreiber, wie ich Grund habe anzunehmen, nicht fern gewesen ist, eingehend erörtert und in dieser Zeitschrift wiedergegeben worden; auf dieselben hier eingehend zurückzukommen, ist daher nicht erforderlich. Nur eins mag hier nochmals hervorgehoben werden. Der Artikelschreiber stellt dem Antrage des Vorstandes der Gruppe, der alle Eisen und Stahl producirenden und in der Hauptsache weiter verarbeitenden Betriebe zu einer Genossenschaft vereinigen will, die Bestrebungen des Vereins deutscher Eisengiefsereien und einiger Vertreter der Kleineisenindustrie in mehreren westfälischen Kreisen gegenüber. In beiden Fällen sollen Genossenschaften für die gleichartigen Betriebe gebildet, und höchstens noch ganz nahe verwandte Betriebsarten aufgenommen werden.

Ein gleiches Streben würde dem Vorstande der Nordwestlichen Gruppe sehr nahe gelegen haben, denn die Grofsindustrie in Eisen und Stahl in Rheinland und Westfalen ist mächtig genug, um allein eine der leistungsfähigsten Genossenschaften zu bilden. In der langjährigen Gewohnheit, in allen öffentlichen Dingen zusammen zu gehen und gemeinschaftlich zu arbeiten, lag volle Garantie für leichte Verständigung über alle bei Regelung der Unfallversicherung vorliegenden, so schwierigen Fragen und für ein durch Kosten wenig belastetes, angenehmes und erfolgreiches Zusammenwirken bei Handhabung des Gesetzes.

Aber eben die langjährige Beschäftigung mit öffentlichen Angelegenheiten hat den Vorstand der Gruppe und diejenigen, die den Mitgliedern desselben das Mandat ertheilten, auch befähigt, die Pflichten zu erkennen, welche demjenigen zufallen, der nunmehr die Politik unseres grofsen Kanzlers auf socialem Gebiete auch bei der Ausführung ernst und voll unterstützen will. Denn wenn der Vorstand der Gruppe seinerzeit Einzelheiten des Entwurfes auch energisch bekämpft hat, so ist er doch willens, das jetzt vorliegende Gesetz so auszuführen, dafs die grofsen Zwecke desselben ganz und voll erreicht werden. Das ist aber, soweit die Bildung der Genossenschaften, dieser hauptsächlichsten Grundlage des Gesetzes, in Betracht kommt, nur möglich, wenn auch die nothwendige Rücksicht auf diejenigen dem Gesetze unterstellten Betriebe genommen wird, die, nur sehr entfernt mit der Eisen- und Stahlindustrie verwandt, doch zu anderen Genossenschaften in gar keiner Beziehung stehen, die aber, wenn sie von den gröfseren Betrieben der Eisen- und Stahlindustrie ausgeschlossen werden, unter sich absolut keine leistungsfähige Genossenschaft bilden können.

An diese sehr verschiedenartigen, vielfach auf dem Gebiete des Handwerks liegenden Betriebe hat der Vorstand der Gruppe gedacht, als er seinen Antrag auf Bildung einer Genossenschaft für alle Eisen und Stahl producirenden und verarbeitenden Betriebe stellte; und er glaubte dadurch den Reichsbehörden die Durchführung des Gesetzes wesentlich zu erleichtern. Eine solche Genossenschaft freilich ist nicht nach dem Sinne des Artikelschreibers, er nennt sie sehr geschmackvoll einen »Salat« —; mit der crassen Vertretung seiner Sonderinteressen zeigt er aber genügend, dafs er jeder Empfindung für die Verpflichtung, nun auch zur Durchführung des Gesetzes und im Interesse der Sache Opfer zu bringen, vollkommen bar ist.

Der Artikelschreiber verweist auf den § 12, Absatz 3, nach welchem die Zustimmung des Bundesraths zur Bildung einer Genossenschaft versagt werden kann, wenn eine Minderheit widerspricht und für einzelne Industriezweige oder Bezirke eine besondere Berufsgenossenschaft zu bilden beantragt, welche als dauernd leistungsfähig zu erachten ist. Auf diesen Paragraphen stützt der Mann der Eisenzeitung die Hoffnung, dafs seine Wünsche für die besondere Genossenschaft der Eisengiefser und der Kleineisenindustriellen in Erfüllung gehen werden.

Soweit ich die Ansichten in dem Vorstande der Gruppe kenne, ist derselbe zunächst vollkommen darauf vorbereitet, dafs infolge des zu erwartenden Widerspruches hier von der freiwilligen Bildung der Berufsgenossenschaft nicht mehr die Rede sein wird, sondern dafs der Bundesrath die Entscheidung wird treffen müssen. Andererseits aber ist es dem Vorstande vollkommen gleichgültig, ob die Giefsereien oder einzelne Bezirke, in denen vorzugsweise Kleineisenindustrie betrieben wird, von dem Bundesrath ausgeschieden werden; denn die übrigbleibenden Betriebe der grofsen Eisen- und Stahlindustrie sind, wie gesagt, stark genug, um nicht nur eine höchst leistungsfähige Genossenschaft zu bilden, sondern sie sind auch so zahlreich, dafs die einzelnen Mitglieder an den nothwendigen Verwaltungskosten nicht schwer werden zu tragen haben. Dem Bundesrathe wird aber natürlich auch, wenn er jenen Anträgen nachgiebt, neben der Verantwortung für die dauernde Leistungsfähigkeit der von ihm ausgeschiedenen Genossenschaften, die Verpflichtung aufliegen, für jetzt und für die Zukunft die Kriterien für die genaue Ab-

grenzung der betreffenden Betriebe von den anderen Betrieben der Eisenindustrie zu geben. Ich glaube genügend angedeutet zu haben, dafs der Vorstand der Gruppe sogar allen Grund hat, in einem solchen Beschlusse des Bundesraths eine wesentliche Erleichterung für die Betriebe der Grofsindustrie zu erblicken. Freilich würde dann die Frage, wo die vorerwähnten nur entfernt mit der Eisenindustrie verwandten Betriebe bleiben sollen, nur schwer zu lösen sein; denn der Artikelschreiber will sie aus den von ihm protectionirten Genossenschaften unbedingt ausschliefsen, und unter den dann gänzlich geänderten Verhältnissen würde die Grofsindustrie zur Aufnahme der Relicten kaum mehr bereit sein.

In dem Artikel vom 18. December giebt sich der Schreiber desselben etwas deutlicher zu erkennen, indem er lediglich als Anwalt der Bestrebungen für die Bildung einer besonderen Berufsgenossenschaft der Eisengiefsereien und Maschinenfabriken auftritt. Der Artikel hat den besonderen Zweck, die Ansicht zu erwecken, dafs in der von dem Vorstande der Gruppe aufgestellten Liste der Antragsteller die Bezeichnung der Werke tendenziös gewählt sei, um glauben zu machen, dafs auch Eisengiefsereien und Maschinenfabriken sich unter den Beantragenden befinden. Diese Verdächtigung mufs ernstlich zurückgewiesen werden; sie geht auch schon an dem von dem Artikelschreiber selbst gewählten Beispiele zu Schanden. Er scheint es beispielsweise für unberechtigt zu halten, wenn die Gutehoffnungshütte als »Actiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb — Bergbau, Hochofenbetrieb, Walzwerk, Eisengiefserei und Maschinenfabrik« bezeichnet wird. Jeder, der die Betriebsverhältnisse der Gutehoffnungshütte aber nur einigermafsen kennt, wird wissen, dafs dieses Werk ganz besonders für grofse, schwere Maschinen sehr bedeutend ist und demgemäfs mit vollem Recht die Betriebe der Maschinenfabrication und somit auch der Eisengiefserei mitgenannt werden.

Im übrigen widerstrebt es mir, mich mit diesem Artikel eingehender zu befassen, da ich auf die eigenthümliche, schon von der Redaction der Eisenzeitung preisgegebene Schreibweise desselben nicht eingehen mag.

Befremden mufs es aber, dafs diese Zeitung sich zum Organ für derart gehässige Angriffe auf die bedeutendste Organisation der Eisen- und Stahlindustriellen in Deutschland und auf deren Glieder, die Gruppen des Hauptvereins, hergiebt.

H. A. Bueck.

Eine Zurückweisung leichtfertiger Behauptungen.

Herr Professor *Dr. Dürre* in Aachen hat kürzlich in der Kerl-Wimmerschen Berg- und Hüttenmännischen Zeitung eine Reihe von Artikeln, betitelt „Reisestudien in Deutschland und Oesterreich, von E. F. D.“ veröffentlicht.

Der erste dieser Artikel findet sich in Nr. 43 der eben genannten Zeitschrift vom 24. October 1884 und enthält eine Beschreibung der Hochofen-Anlage des Schalker Gruben- und Hüttenvereins zu Bulmke bei Gelsenkirchen. In derselben heifst es bei Besprechung der Winderhitzungs-Apparate u. A. wie folgt:

„Der frühere Director Goedecke modificirte „auf Grund seiner dortigen Erfahrungen den Whit„well-Apparat, der seit 1877/78 schon durch „Whitwell selber Modificationen erfahren hatte, „und baute seitdem in Trzynietz und Witkowitz „(Oesterreich-Schlesien und Mähren), dann in Am„berg die ihm patentirten neuen Winderhitzer „(D. R. P. Nr. 952). Der jetzige Director B., „welcher bei den Hochöfen des Bochumer Vereins „mit Whitwells älterer Bauart bereits sehr gute „Resultate erhalten, wandte sich bei der beschlos„senen Erweiterung der Anlage einem andern „System der Winderhitzung zu, welches noch „1877, als der Verfasser dieses Berichtes dasselbe „vor der Generalversammlung des technischen „Vereins für Eisenhüttenwesen auf Grund eigener „Anschauung in Terrenoire und Monceau s. Sambre „und zuverlässiger Mittheilung als ein dem Whit„well-System vorzuziehendes bezeichnete und be„schrieb, nahezu übereinstimmende Abweisung „seitens der Anwesenden erfuhr. Alle Directoren „und Ingenieure der Gesellschaften, welche sehr „grofse Summen für die Anlage von Whitwells „verwendet hatten, fielen damals **(vielleicht um bei „ihren etwa anwesenden Actionären keine Zweifel an der „Vortrefflichkeit der von ihnen selbst befürworteten Wahl „aufkommen zu lassen)** über den bereits seit vie„len Jahren zu Terrenoire in Frankreich, „Monceau in Belgien u. a. a. O. betriebenen „Apparat her.“

„Der Schalker Gruben- und Hütten-Verein be„schlofs indefs auf Grund der von seinem Leiter „gemachten Studien das **quasi geächtete System** der „Winderhitzung von Siemens-Cowper zu adop„tiren und hat diesen Plan auch durchgeführt.“

Wir wollen den geehrten Leser in den Stand setzen, die Richtigkeit der in obigen Sätzen enthaltenen Behauptungen selbst zu prüfen. Nach dem von Herrn Dr. Dürre, dem damaligen Schriftführer des Technischen Vereins für Eisenhüttenwesen selbstverfafsten Protokoll der erwähnten Generalversammlung vom 2. December 1877,

welches in Nr. 7 der Wochenschrift des Vereins Deutscher Ingenieure des Jahrgangs 1878 abgedruckt ist, lautet die betreffende Stelle:

„Bezüglich des Hochofenbetriebes in Frank- „reich habe ich meinen früheren Bemerkungen „nichts Erhebliches zuzusetzen, nur bin ich heute „imstande, eine Zeichnung eines der hohen „Cowperschen Apparate vorzustellen, wie sie in „Terrenoire mit so grofsem Vortheil arbeiten. „Dieser Apparat hat bei 16,460 m cylindrischer „Höhe und 1,520 m Höhe der Gewölbecalotte „einen äufseren Durchmesser von rund 5,80 m. „Der Innenraum ist 3,75 m weit, während der „äufsere Durchmesser der Verbrennungskammer „2,380 m ist. Der freie mit den als Regenerator- „füllung wirkenden Ziegeln vollgesetzte Raum „bildet eine Unzahl von quadratischen Kanälen „mit nur 95 mm Seite, alle aus Steinen von „115 mm Höhe, 230 mm Länge und 33 mm „Dicke hergestellt, so dafs immer eine Lage über „der andern **überkragt** und die Kanäle ge- „brochene Wände und eine nicht bedeutende Ver- „gröfserung der Oberfläche, dagegen zahlreiche „**Staubwinkel** erhalten.“

„Die Steinmasse der Züge macht ungefähr $^4/_9$ „des ganzen freien Querschnittes aus und beträgt „bei rund 14 m Aufschichtung 82,60 cbm. Die „Ziegelmasse des Hauptkanals beträgt rund 31,25 „cbm, so dafs im ganzen

113,85 Cubikmeter

„feuerfester Materialien sich an der Wärmeüber- „tragung im Innern des Apparats betheiligen, un- „gerechnet die feuerfesten Theile der Umfassungs- „mauern, deren Arbeit man als durch die Strah- „lungsverluste compensirt, bei der theoretischen „Werthbestimmung eines solchen Apparates ver- „nachlässigen kann.“

„Die älteren Apparate hatten etwa 134,00 cbm „feuerfesten Inhalt. Dieses Zahlenverhältnifs giebt „über den Werth der früher ausschliefslich ange- „wandten Abmessung zu denken; da man trotz „Verminderung der Masse mit den neueren Appa- „raten mehr erreicht als mit den alten, so ist die „Ausfüllung in den letzteren nur zum Theil aus- „genutzt worden, was daran liegen mag, dafs die „beiden elastischen Flüssigkeiten: verbrennende „Gase und Wind den Querschnitt des Apparates „nicht gleichmäfsig durchzogen, weil eben dieser „Querschnitt im Verhältnifs zur Windleitung zu „grofs war. Ob die jetzige Querschnittsfolge

Leitung des kalten Windes	0,20 qm
Züge	7,38 „
Feuerkanal	2,23 „
Leitung des heifsen Windes	0,12 „

„einen rationelleren Charakter hat, will ich als „discutirbar hinstellen. Theoretisch läfst sich „manches dagegen sagen, namentlich im Punkte „der Gebläsearbeit.“

„Wie auch die Whitwells, doch mehr noch „als diese, laboriren die Cowper-Apparate an der „Versetzung durch den Staubgehalt der Gase, der „trotz raffinirter oder wiederholter Waschungen „zu Reinigungen Veranlassung giebt. Wenn auch „manche der französischen Erze, z. B. Mokta, „wenig Staub geben und deshalb die Apparate „zu Terrenoire angeblich wenig Sorge machen, „so mufs man doch bei denselben auf diesen Punkt „Rücksicht nehmen. Abgesehen von der Ein- „richtung glatter Kanalzüge, die das Kehren eher „gestatten, bedient man sich des Ausblasens oder „des Fegens mit Pulver.“

Der geehrte Leser wird sich wundern, dafs E. F. D. in dem oben Gesagten eine **Empfehlung** der Cowperschen Apparate durch Herrn Dr. Dürre findet!!

Was die von E. F. D. behauptete »nahezu einstimmige Abweisung« des »quasi geächteten Systems« seitens der Anwesenden betrifft, so bestand dieselbe nach dem Protokoll des Herrn Dr. Dürre in Folgendem:

„Bei der folgenden kurzen Discussion hoben „die Herren Lürmann, Helmholtz, Limbor „sowie der Vorsitzende hervor, dafs weniger „der Erzstaub als das Vorkommen glasartiger Ge- „bilde in den Regenerativapparaten zur Winderwär- „mung deren Reinigung bedeutend erschwere und die „Cowperschen Apparate kaum zur Einführung „empfehle; Hr. Blafs machte hierbei darauf auf- „merksam, dafs schon Cowper das Fegen mit „Schiefspulver angewandt habe, auch erwähnte „Hr. Köhler, dafs eine westfälische Glashütte die „auf dem Princip der Gaswechselhähne beruhende „Vertheilungsventilconstruction bereits längere Zeit „eingeführt habe und sich dieselbe sehr gut be- „währte. Hr. Massenez wies noch auf die un- „gleiche Wirkung gleich grofser Warmwindapparate „hin, welche von dem Windverbrauch und anderen „Verhältnissen abhängig und geeignet sei, den „Vergleich des älteren mit dem neueren Cowper „zu trüben, wenn nicht unmöglich zu machen.“

Dafs diese über die »Empfehlung« des Herrn Dr. Dürre gemachten Bemerkungen wohl einige Berechtigung gehabt haben müssen, das erkennt derselbe in einer späteren, im Jahre 1879 gemachten Veröffentlichung selbst an. Diese Veröffentlichung führt den Titel: Neuere Gesichtspunkte in der englischen Eisenindustrie. Technische Studien auf einer Reise nach England und Frankreich 1878 von Dr. E. F. Dürre, und findet sich in den Nummern 6, 7, 9, 10 der Wochenschrift des Vereins deutscher Ingenieure des Jahrgangs 1879.

Die betreffenden Stellen in Nr. 6 und 7 lauten:

„Fortschritte in der Winderwärmung.

„Während in den älteren Anlagen eiserne Wind- „erwärmungsapparate mit geraden Pistolen oder „auch mit aufrechten Siphons (wie am Nieder- „rhein) verwendet wurden und durch Gröfse der „Heizflächen und Massigkeit der Construction eine

„beträchtliche Ausnutzung gestatteten, concurriren „in neuester Zeit und auf den jüngeren Werken „die eisernen Apparate nach dem System von „Gjers mit den steinernen Apparaten nach dem „System von Whitwell und dem System von „Cowper.“

„Unter den Hauptwerken in der Nähe von „Middlesbro' arbeiten indessen nur Ormesby Iron „Works und Thornaby Iron Works mit steinernen „Apparaten, während Clarence theilweise mit alten „geraden Pistolenapparaten, theilweise mit Appa- „raten nach Gjers'schem System, die Werke von „Bolckow, Vaughan & Co. mit geraden „Pistolenapparaten, Ayresome Iron Works mit „Gjers'schen Apparaten arbeiten u. s. w.“

„Ich führe dies an, um zu zeigen, dafs man durchaus „noch nicht von den Vorzügen des einen oder des andern „Systems derart überzeugt ist, um dasselbe unbedingt vor- „zuziehen.“

„Der Kostenpunkt bestimmt hauptsächlich die „Wahl des Apparates, wenn nicht besondere tech- „nische Gründe die gebieterische Nothwendigkeit „eines ganz bestimmten pyrometrischen Effectes, „coute qui coute, verlangen. Für alle übrigen „Roheisenproductionsverhältnisse entscheidet die „Calculation, und es mufs die Frage beantwortet „werden: Was kosten 100° C. in 1 cbm Wind? „besser noch: Was kosten 100° C. Windtempe- „ratur pro t Roheisen? In der ziffermäfsigen Ant- „wort auf diese beiden Fragen liegt die Kritik des „gebrauchten Winderwärmungsapparates, voraus- „gesetzt, dafs die Maximalleistung bequem er- „reicht wurde.“

„Es wird Jedermann zugeben, dafs die neueren Wind- „erwärmungsapparate noch viel zu jung sind, um die oben „gestellten Fragen, auch wenn man seitens der betheiligten „Techniker aufrichtige Antworten erhielte, erledigen zu „können, da Dauer, also Amortisation und verschiedene „andere Verhältnisse noch vollkommen unsicher sind.“

„Zunächst soll demgemäfs die technische „Leistungsfähigkeit in den vorhandenen und in „den projectirten neueren Apparaten verglichen „und dann eventuell der Versuch gemacht werden, „eine einfache Relation aufzustellen, deren Werthe „jeder Leser nach Mafsgabe gemachter Erfahrungen „einsetzen kann.“

„Unter den eisernen Apparaten nimmt der jetzt „auf Clarence und anderen Werken eingeführte „Apparat von Gjers unbedingt die erste Stelle be- „züglich der pyrometrischen Leistungsfähigkeit ein. „Die älteren nach dem Princip der geraden Pistolen „oder des Apparates von Bességes construirten „Winderhitzer geben innerhalb ihrer Temperatur- „grenzen (300 bis 400°) noch immer gute Re- „sultate, wenn es sich nicht gerade um die Pro- „duction grobkörnigen Giefsereiroheisens handelt. „Das Bessemerroheisen der Eston Steel Works „wird dagegen unter Verwendung spanischer Erze „mittlerer Qualität mit Hilfe jener Winderhitzer „in vollkommen genügender Hitze zum directen „Verblasen dargestellt.“

„Die Apparate von Gjers, seit der Erbauung „und ersten Inbetriebsetzung des Werkes von „Ayresome unverändert im Gange, ermöglichen „die Herstellung von Giefsereiroheisen erster Qua- „lität, gleich grofskörnig wie das schottische Eisen, „nur im Ton etwas lichter. Die erzielte Tempe- „ratur wurde mir von dem Chemiker und Betriebs- „assistenten der Hochöfen auf 1150° F. im Inneren „und Zinkschmelzhitze auf der Aufsenfläche der „Windleitungen angegeben. Auf unsere Tempe- „raturmafse bezogen, würde die Windtemperatur „über 600°, die Aufsentemperatur noch immer „400° betragen.“

„Die anfängliche Schwierigkeit in der Her- „stellung dieser colossalen Schlangenrohre, deren „Querschnitt, flach elliptisch, so gestellt ist, dafs „die kleine Axe in der Krümmungsebene der „Rohre liegt (während bei den westfälischen „Apparaten die grofse Axe in der genannten Lage „sich befindet), hat sich durch gröfsere Uebung „der Former beträchtlich vermindert, obwohl die „Dimensionen eher ab- als zugenommen haben. „Das Gewicht beträgt bei den für Clarence Works „errichteten etwa 56 Ctr. engl. pro Stück, von „denen 12 bis 16 Stück zu einem Apparat gehören.“

„Mit diesen Apparaten, deren Einrichtung und „Leistung bereits von der metallurgischen Literatur „berücksichtigt worden ist (»Engineering«, 5. April „1872; Gruner, »Métallurgie«, I. Theil; Dürre, „»Allgem. Hüttenkunde«, S. 368), wird nach der „allgemeinen Ansicht der meisten englischen Hoch- „ofentechniker **das Maximum der Kohlenerspar- „nifs im Hochofen erreicht, so dafs in dieser Hinsicht „gar kein Grund vorliegt, kostspieligere und schwerer zu „behandelnde Apparate zu erbauen,** wenn man nicht „bestimmte Zwecke erreichen will, zu denen ein „hoher pyrometrischer Effect im Ofengestell er- „wünscht ist, wie bei der Reduction von Mangan „und von Silicium. **Um so weniger wird man aber „Veranlassung haben, kostspielige und weitläufige In- „stallationen zu machen, um, wie viele Beispiele es „gezeigt, nicht mehr zu erreichen als mit den älteren „Einrichtungen.“**

„Die nach zwei verschiedenen Systemen aus- „gebildeten Apparate mit Regenerativwirkung, die „Apparate von Cowper und Whitwell, haben in „neuerer Zeit Verbesserungen erfahren, welche die „in der älteren Abmessung immer noch vorkom- „menden mangelhaften und ungleichen Resultate „unmöglich machen bezw. eine allgemeinere Brauch- „barkeit dieser Apparate herbeiführen sollten.“

„Ich habe dem Verein für Eisenhüttenwesen „bereits Ende 1877 in der Decemberversammlung „über die veränderten Verhältnisse des Cowper- „Apparates, wie er namentlich auf französischen „und belgischen Hütten gebraucht wird, Vortrag „gehalten und in der darauf folgenden Discussion „den Eindruck erhalten, als ob unsere Hochofen-

„gase unreiner sein müssen als die meisten jener „Werke, weil dort sonst die Anwendung der „Cowperschen Apparate ein Ding der Unmöglich„keit wäre. Inwieweit an der vermutheten Un„reinheit einerseits die Brennstoffe, andererseits „die Erze Schuld trugen, läfst sich nur durch eine „sorgfältige, auf Analysen und wirkliche Betriebs„verhältnisse gegründete Untersuchung eines der „betheiligten Hochofenprocesse ermitteln. Man „wird dann sehen, ob sich die Cowpersche Bau„art niemals für unsere Verhältnisse verwerthen „läfst, wenn es überhaupt erforderlich ist, mit so „hohen Temperaturen für alle möglichen Zwecke „zu arbeiten, was einstweilen noch bezweifelt „werden kann.“

Die vorstehend mitgetheilten* Aeufserungen des Herrn Professors Dr. Dürre überheben uns der Mühe, ein Urtheil darüber auszusprechen, ob und inwieweit E. F. D. zu seinen oben citirten Auslassungen berechtigt gewesen ist. E. F. D. ist von Herrn Dr. Ernst Friedrich Dürre, von dessen Aeufserungen er keine Kenntnifs gehabt zu haben scheint, gründlich dementirt worden.

* Wir haben Herrn Dr. Dürre in solcher Ausführlichkeit citirt, um uns nicht dem Vorwurf auszusetzen, als hätten wir beim Citiren Einzelnes aus dem Zusammenhange herausgerissen. Die uns speciell interessirenden Stellen haben wir fett drucken lassen.

Die beregten Auslassungen von E. F. D. enthielten zweierlei, erstens eine Ueberhebung des Herrn Professors, der für sich den scharfen und weiten Blick in der Beurtheilung technischer Fragen in Anspruch nimmt, welcher den Praktikern versagt zu sein scheint, zweitens aber eine Verleumdung derjenigen Herren, welche in der General-Versammlung vom 2. December 1877 ihm widersprochen haben, durch die Andeutung, dafs dieser Widerspruch vielleicht unlauteren Beweggründen entsprungen, somit gegen besseres Wissen geschehen sei.

Was den ersten Punkt anlangt, so ist es uns vollkommen gleichgültig, welche Meinung der Herr Professor von seinen Verdiensten und seinen Leistungen hegt und in welcher Weise er diese Meinung Anderen beizubringen bemüht ist; uns hat lediglich der zweite Punkt zur Erwiderung veranlafst, und wir haben es für unsere Pflicht gehalten, die von Herrn Dr. Dürre auf die Ehrenhaftigkeit mehrerer unserer Vereinsmitglieder, wenn auch nur hypothetisch ausgesprochenen Angriffe entschieden zurückzuweisen.

Düsseldorf, den 17. December 1884.

Der Vorstand des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

I. A.: F. Osann.

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 29 557 vom 14. Juni 1884.
(Zusatz-Patent zu Nr. 18 993 vom 22. November 1881.)
Fritz W. Lürmann in Osnabrück.

Einrichtungen zur Ausübung von Druck auf Kohlen, welche in horizontalen Koksöfen mit intermittirendem Betrieb verkokt werden sollen.

Bei Anwendung des unter Nr. 18 693 patentirten Verfahrens wird auf folgende Weise Raum zum Abzug der Destillationsproducte geschafft:

1. durch Höherlegung gewisser Theile des Ofengewölbes an dem Thürende oder an beiden Thürenden, wo der Druck ausgeübt wird, oder in der Mitte;
2. durch Niedrigerlegung gewisser Theile des Ofengewölbes an dem Thürende oder an beiden Thürenden;
3. durch Anbringung eines Hornes an der Druckvorrichtung;
4. durch Anwendung eines Raumersparungskörpers beim Beschicken des Ofens;
5. durch Ausübung von Druck auf die Oberfläche der Kohlen während der Beschickung, so dafs in der ganzen Länge des Ofens Raum über der Beschickung bleibt;
6. durch gleichzeitige Anwendung mehrerer der vorgenannten Einrichtungen.

Nr. 29 488 vom 5. Juni 1884.
William Fothergill Batho in Westminster, England.

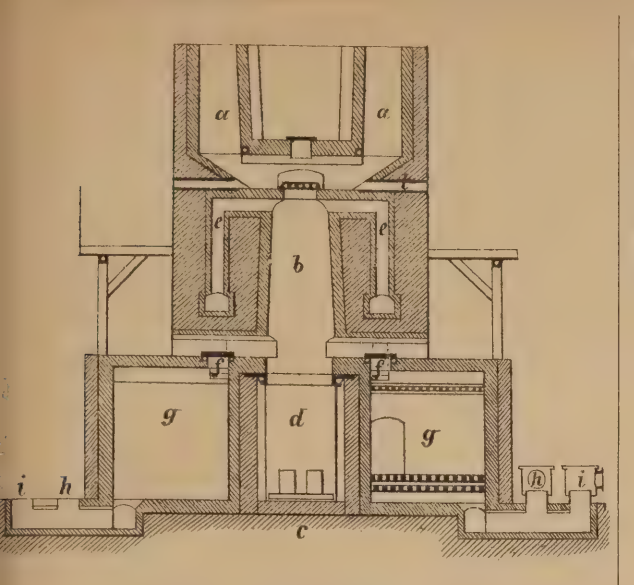
Eisendraht als Zusatz zum basischen Futter.

Um die Dauerhaftigkeit des basischen Futters von Stahl- oder Eisenöfen mit offenem Herde zu erhöhen, wird demselben Eisendraht in Schlangenform, Spiralform, in kurzen Stückchen u. s. w. zugesetzt.

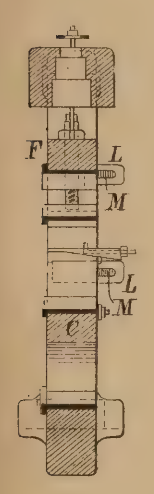
Nr. 28 223 vom 18. November 1883.
Octave Thiéblemont in Liverdun.

Apparat zur directen Gewinnung von Metallen aus ihren Erzen.

Der Apparat besteht aus dem Reductionsschacht *b*, den darüberliegenden Schächten *a* zum Vertrocknen des Erzes (Eisenerzes) und dem darunter befindlichen Abkühlungsraum *d* in Verbindung mit dem Regenerativsystem *g* zur Erhitzung des Reductionsgases und den Kanälen *e* und *f* zum abwechselnden Durchleiten des Gases durch die Kammern. Mittelst der Ventile *h* und *i* wird der Ein- und Austritt der Gase so geregelt, dafs, wenn das eine System abgekühlt wird, das andere inzwischen durch die abziehenden Verbrennungsproducte erhitzt wird. Den Eisenschwamm bringt man in einen mit Vorherd versehenen Flamm-



ofen, in welchem irgend ein Silicat in Flufs gehalten wird. In dieses Bad taucht man den Eisenschwamm ein und nimmt die Temperatur so hoch, dafs die Eisentheilchen zusammenschmelzen.



Nr. 28592 vom 4. März 1884.

R. M. Daelen in Düsseldorf.

Lagerung von Walzenzapfen.

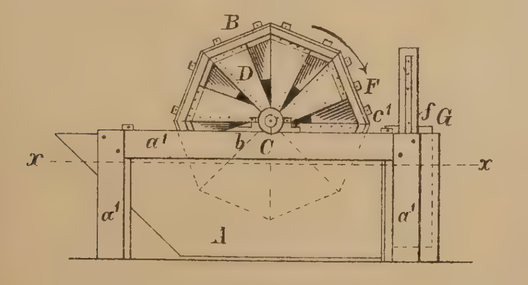
Dieses Lagersystem der Mittelwalze eines Trios besteht aus der seitlichen senkrechten Verlängerung des Unterlagers C der Mittelwalze eines Trios zum Zweck des Abstützens des Deckels der Mittel- und des Deckels der Oberwalze, den senkrechten Schrauben, welche in dem Oberlager F der Oberwalze eingelassen sind, zum Zwecke des Abstützens gegen das Unterlager der Mittelwalze, und aus dem Bügel L sammt Hebel M mit Kopfschrauben zum Anstellen der Walzen in horizontaler Richtung.

Nr. 28030 vom 15. Januar 1884.

Ezra William Vanduzen in Newport, County of Campbell, Kentucky, V. S. A.

Vorrichtung zum Waschen von Erzen und zur Reinigung von Gufswaaren.

Der Apparat besteht aus einem Behälter A, welcher irgend eine geeignete Form haben kann, bis zur



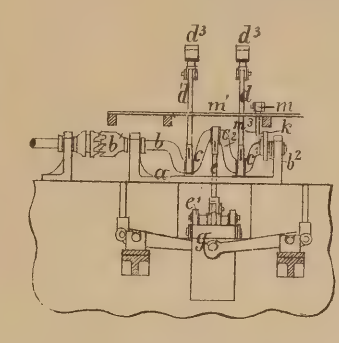
Linie x-x mit Wasser oder anderem Reinigungsmittel gefüllt ist und von dem Rahmenwerk a' gestützt wird. Auf dessen oberer Kante ist die Mittelwelle C der Trommel B in Lagern b so gelagert, dafs die Trommel zum Theil in den Bottich hineinreicht.

Bei der Rotation der Trommel wird von den Schöpfern D ein Theil des Wassers gehoben, welches durch die Trommel hindurchströmt und die Reinigung der dort vorhandenen Gufswaaren und Erze vornimmt. Mittelst des Kastens G, welcher durch Stellstifte f mehr oder weniger tief eingestellt werden kann, läfst sich der Wasserstand in dem Behälter A reguliren.

Nr. 28225 vom 31. Januar 1884.

Rudolph Meffert in Schneidhausen bei Düren.

Walzentischheber.

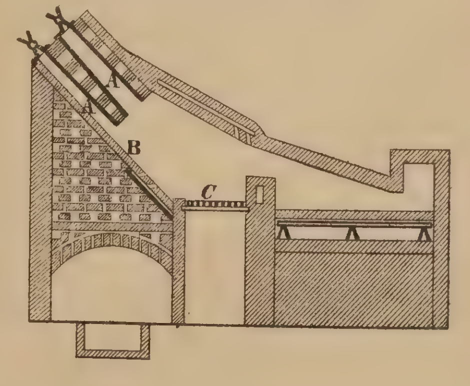


Der Walzentischheber besteht aus dem Lagerstuhl a, in welchem sich die gekröpfte Welle b mit daran befestigter Zahnklaue b^1 und Sperrscheibe b^2 befindet. Die mit den Kröpfen c c^1 und c^2 versehene Kropfwelle b steht einestheils durch die Leitstangen d und d^1 mit dem zweitheiligen Walzentisch d^3 d^3, anderntheils durch die Leitstange e und einen in dem Lagerstuhle e^1 sich drehenden Hebel mit dem Regulirgewicht g in Verbindung. In dem Böckchen m auf der Bühne m^1 ist der Tritt m^2 angebracht, welcher in dem Böckchen m seinen Drehpunkt hat, bei m^3 rechtwinkelig ausläuft, hier unter die mit einer Nase versehene Feder fafst und dieselbe auf- und niederbewegt.

Nr. 29152 vom 5. December 1883.

William Lyon Mc. Nair in Golden, Amerika.

Feuerung für Flammöfen.



Diese Flammofenfeuerung besteht in der Verbindung einer Anzahl geneigt angeordneter Muffeln A mit der mit Luftöffnungen versehenen schiefen Ebene B und dem Roste C, wodurch bewirkt wird, sämmtliche flüchtigen Bestandtheile des Feuerungsmaterials in den Muffeln A abzudestilliren.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat November 1884 Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Rheinland, Westfalen.)	33	56 676
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	12	30 490
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	1	1 824
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	2 920
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	11	36 587
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	8	42 495
	Puddel-Roheisen Summa	66	170 992
	(im October 1884	68	173 504)
Spiegel-eisen.	*Nordwestliche Gruppe*	11	6 438
	Süddeutsche Gruppe	1	1 500
	Spiegeleisen Summa	12	7 938
	(im October 1884	13	7 926)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	13	35 853
	Ostdeutsche Gruppe	1	1 406
	Mitteldeutsche Gruppe	1	—
	Süddeutsche Gruppe	1	1 600
	Bessemer-Roheisen Summa	16	38 859
	(im October 1884	15	42 132)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	8	24 844
	Ostdeutsche Gruppe	1	1 275
	Norddeutsche Gruppe	1	5 267
	Süddeutsche Gruppe	2	9 600
	Südwestdeutsche Gruppe	3	7 315
	Thomas-Roheisen Summa	15	48 301
	(im October 1884	14	46 792)
Giefserei-Roheisen und **Gufswaaren I. Schmelzung.**	*Nordwestliche Gruppe*	9	8 522
	Ostdeutsche Gruppe	8	1 495
	Mitteldeutsche Gruppe	1	—
	Norddeutsche Gruppe	1	1 150
	Süddeutsche Gruppe	11	17 363
	Südwestdeutsche Gruppe	3	1 438
	Giefserei-Roheisen Summa	33	29 968
	(im October 1884	35	29 939)

Zusammenstellung.	
Puddel-Roheisen	170 992
Spiegeleisen	7 938
Bessemer-Roheisen	38 859
Thomas-Roheisen	48 301
Giefserei-Roheisen	29 968
Summa	296 058
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung	2 900
Production im November 1884	298 958
Production im November 1883	282 019
Production im October 1884	303 893
Production vom 1. Januar bis 30. Nov. 1884	3 276 537
Production vom 1. Januar bis 30. Nov. 1883	3 088 659

Referate und kleinere Mittheilungen.

Ueber Kanonenfabrication in Frankreich.

Mehrfach ist bereits von uns einer Commission Erwähnung gethan worden, welche im Jahre 1883 von den Vereinigten Staaten nach Europa gesandt wurde, um daselbst die Geschütz- und Geschofsfabriken zu studiren; man trug sich damals in ersterem Lande mit dem Gedanken, ähnliche Anlagen zu errichten, um die nordamerikanische Land- und Seemacht mit Erzeugnissen eigener Fabrication ausrüsten zu können. Mittlerweile ist der Bericht der Commission, der ihre Besuche in England, Frankreich und Rufsland umfafst, erschienen, ferner ist ein Nachtrag dazu neuerdings von Lieutenant Jacques in den Verhandlungen des »United States Naval Institute« veröffentlicht worden. Wir entnehmen den lehrreichen Mittheilungen nach dem »Engineering« nachstehende Einzelheiten über die Kanonenfabrication in Frankreich.

Als Privatgesellschaften, welche Geschütze für die Regierung anfertigen, sind folgende angeführt:

Stahlwerke, welche Stahl zu Rohren bis für 16 cm-Kanonen fabriciren: Jacob Holtzer & Co., Unieux, Loire; Marrel Frères, Rive-de-Gier, Loire; Société des Aciéries et Forges, Firminy, Loire; Compagnie des Forges et Aciéries, St. Etienne.

Stahlwerke, welche Stahl zu Rohren bis für 42 cm-Kanonen fabriciren: Henry Schneider & Co., Le Creusôt; Aciérie de la Marine, St. Chamond.

Privatgesellschaften mit Einrichtungen zur Kanonenfabrication: Henry Schneider & Co., Le Creusôt; Cail & Co., Paris; Soc. des Forges et Chantiers, Le Hâvre; Compagnie de Fives-Lille, Fives-Lille; Soc. an. de Constructions Navales, Le Hâvre; Aciérie de la Marine, St. Chamond.

Staatliche Fabriken für die Bedürfnisse der Armee sind: La Fonderie de Canons in Bourges, woselbst stählerne Kanonen von 9, 15, 19 und 24 cm gefertigt werden; les Ateliers de Construction in Tarbes in den Hautes Pyrenées, wo stählerne Kanonen von 9 und 12 cm und Belagerungs- und Feldgeschützlafetten fabricirt werden; les Ateliers de Construction in Puteaux bei Paris, wo alle stählernen Gebirgs- und Feldgeschütze von 8 cm, ferner 12 cm-Belagerungsgeschütze und Hotchkiss'sche Revolverkanonen gefertigt werden. Lafetten, Protzkasten u. s. w. werden in staatlichen Werkstätten in Vernon, Avignon und Angers gebaut.

Die Anlage in Bourges enthält Giefserei, Kanonenwerkstätte, Laboratorium, Prüfräume und Scheibenstand, sämmtlich mit guter Ausrüstung, gut angelegt und beleuchtet. Der Dampfhammer besitzt 4 t Bärgewicht. Die einzelnen Theile kommen von Le Creusôt, St. Chamond und St. Etienne roh vorgebohrt, gedreht und angelassen; sie werden in Bourges fertig bearbeitet und zusammengestellt. Es sind daselbst 1300 Arbeiter beschäftigt.

Die Giefserei in Ruelle bei Angoulème ist die vornehmste, wenn nicht die einzige Werkstätte zur Fabrication gröfserer, für die Marine und zur Küstenvertheidigung bestimmter Geschütze geworden; die in Nevers befindliche ist aufser Gebrauch gesetzt und sind ihre Maschinen nach Ruelle gebracht worden. Drei Umstände, fügt Lieutenant Jacques zu, haben zur Wahl von Ruelle beigetragen — die von der Touvre ständig gelieferte Wasserkraft, die Nachbarschaft besonderer Erze, die dem daraus erzeugten Eisen die äufserste Widerstandsfähigkeit gegen die Wirkung der Pulvergase verleihen, endlich die Nähe der die Holzkohle liefernden Forsten.

In der Giefserei zu Ruelle sind die gesammten Einrichtungen für die Marine-Artillerie vereinigt worden, die gröfsten Kanonen werden daselbst fertig gemacht. Es befindet sich dort eine hervorragende Sammlung von Werkzeugmaschinen und Hebevorrichtungen, die für Kanonen bis zu 160 t Gewicht und 18 m Länge berechnet sind; die Hauptwerkstätte mifst ca. 140 m in der Länge, 40 m in der Breite und 26 m bis zum Dachfirst; an einem Ende derselben liegt die Grube, in der den Rohren die Ringe aufgezogen werden, dieselbe reicht 26 m unter der Hüttenflur. Sie ist in rechtwinkliger Form ausgeschachtet und in vier Fächer getheilt, die sich nach unten zu in Absätzen verjüngen. Auf jedem Absatze kann die Grube zugedeckt werden, damit das Aufziehen der Ringe für jede Rohrlänge handgerecht geschehen kann. Die Wärmöfen liegen auf dem ersten Absatz unterhalb der Hüttenflur. Die Werkstätten enthalten u. A. 2 Drehbänke für Kanonen von je 15 ev. 25 m Länge, 3 Bohrbänke und eine Ziehbank, 2 kleinere Bohrmaschinen, Specialmaschinen für Herstellung der Verschlüsse, 2 Krahnen von bezw. 100 und 30 t Tragfähigkeit u. s. w.

Gemäfs der Aussage von Jacques sind die Stahlwerke von Marrel Frères in Rive de Gier gut ausgerüstet zur Fabrication von Wellen, Maschinen und Kanonenrohren bis zu 17 cm. Sie besitzen 4 Dampfhämmer mit Bärgewicht von 10 bis 25 t, alle doppeltwirkend und mit einem Hube von 2,44 m. Die Kanonen werden aus Herdmetall erzeugt und in Oel gehärtet. Nach letztgenannter Operation werden sie auf die genauen, von den französischen Lieferungsbedingungen vorgeschriebenen Mafse gebohrt, die mitunter keine $^3/_{1000}$ mm Licenz erlauben.

Die Lieferung von für schwere Geschütze bestimmten Rohren und Ringen, die starke Schmiedung voraussetzen, werden jedoch den Werken in St. Chamond und Le Creusôt übertragen.

La Compagnie des Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de la Marine et des Chemins de fer à St. Chamond werden von Lieutenant Jacques als eine ungeheure Anlage beschrieben, mit 20 Millionen Frcs. Grundkapital und ausgedehnten Werkstätten mit vorzüglichen Einrichtungen. Besonders werden vorzügliche Drehbänke von Jouffrey in Wien hervorgehoben. Die Schmiede besitzt Hämmer von 10, 35 und 80 t Bärgewicht; der gröfste derselben besitzt 5,486 mm Hub, sein Fundament ist Felsen, darauf Holzlager und 800 t Chabotte, deren gröfstes Stück 130 t wiegt. Drei 28 t- und zwei 12 t-Pernot-Oefen ermöglichen den Gufs von Blöcken bis zu 100 t Gewicht. So wogen die Blöcke für die 42 cm-75 t-Kanonen 75 t. Das Rohr wog, nachdem es vorgebohrt und gedreht war, etwa 35 t. Die Grube zum Härten ist 15 m tief. In dem Wärmofen wird das Rohr aufrecht gestellt und erhitzt, gegenüber liegt eine runde Ausschachtung, die 15 m unter der Hüttensohle reicht und ein Gefäfs mit 100 t Rüböl enthält, in welches das erhitzte Rohr schnell eingetaucht wird.

In Le Creusôt, wo die bedeutendsten Stahlwerke Frankreichs sind, werden 15 000 Arbeiter beschäftigt. Das Unternehmen umfafst Kohlengruben, Hochöfen, Giefserei, Schmiede- und Stahlwerke und Maschinenwerkstätten. In vortheilhafter Lage im Mittelpunkt Frankreichs steht es durch Eisenbahnen und Kanäle mit allen Theilen des Landes, mit dem atlantischen Ocean und dem Mittelmeere in Verbindung. Im Jahre 1867 wurde daselbst der Siemens-Martin-Procefs eingeführt, bald folgte der Bessemerprocefs und in Verbindung mit beiden begann die Fabrication von

Schienen und von Flufseisen für Schiffsbau und Kanonen, an deren Verbesserung Le Creusôt erheblich mitgewirkt hat. Im Jahre 1883 legte man ein Stahlbandagen-Walzwerk an, zur Fabrication schwerer Schiffswellen und Geschützteile baute man im Jahre 1876 den 80 t-Hammer und vollendete ihn 1877. Mit Hülfe desselben wurden die in Spezia probirten Panzerplatten erzeugt, ferner wurden in 1878 Platten im Gewicht von 65 t und Gufsblöcke von 120 t hergestellt.

Unter der Verwaltung der Herren Schneider besitzt die Gesellschaft neben ihrem eigentlichen Werke eine Schiffswerft und Brückenbauanstalten in Chalons-sur-Saône und zahlreiche Kohlen- und Eisengruben. Es betrug im Jahre 1880/81 der Bedarf an Kohlen 621 000 t, an Koks 200 000 t, Erz 517 000 t, Wasser 3 600 000 cbm, Gas 2 800 000 cbm. Die Leistungsfähigkeit stellte sich auf 700 000 t Kohlen, 200 000 t Roheisen, 160 000 t Schmiedeeisen und Stahl, 30 000 t Fertigfabricate, als Brücken, Flufsdampfer, Schiffs- und stationäre Dampfmaschinen, Locomotiven, Eisen- und Stahlschienen, Handelseisen, Panzerplatten, Kanonen und Lafetten.

Das Werk besitzt 13 Hochöfen mit 9 Gebläsemaschinen; der erforderliche Koks wird aus einer Mischung von Loire-Kohle mit Anthracit von Le Creusôt in Appolt- und Coppée-Oefen bereitet; die tägliche Production beträgt 520 t und ist das Product ein sehr hartes und schwefelfreies, ein Umstand, der zum Theil die Erklärung für die bekannte Güte des in Le Creusôt erzeugten Eisens und Stahls liefert.

Die Stahlwerke enthalten 3 Gruppen Bessemer-Converter, 7 Siemensöfen und 2 Pernotsche Drehöfen. Die Krahnen und Maschinen der Bessemeranlage werden durch 2 Maschinen von je 40 HP betrieben, während für die Gebläsemaschinen zwei Dampfmaschinen von 2000 HP vorhanden sind. Die Siemensöfen fassen je 18 t; der aus denselben gerade zur Zeit des Besuchs der Commission vorgenommene Gufs eines Blocks von 45 t dauerte 23 Minuten.

Die Schmiede liegt in der Nähe der Stahlwerke; nach der Wiedergabe des Engineering nimmt sie eine Fläche von 30 Acker = etwa 1200 a bei einer Längenausdehnung von etwa 5 m ein. Es befinden sich daselbst die Dampf- und Handhämmer mit Zubehör, Puddelöfen, Walzenstrafsen u. s. w. Die zur Verarbeitung der Stahlblöcke bestimmten Strafsen nehmen einen Raum von 300 m Länge und 90 m Breite ein; zur rechten Hand liegen die Flammöfen. In der Mitte liegen 20 Walzenstrafsen, die durch 15 Dampfmaschinen von über 6000 HP betrieben werden. Eine der letzteren besitzt ein Schwungrad von 10 m Durchmesser bei einem Gewicht von fast 60 t. Der nöthige Dampf wird in durch die Abhitze der Flammöfen geheizten verticalen Kesseln erzeugt. Das zugehörige Wassersammelbecken fafst 300 000 cbm.

Die Constructions-Werkstätten sind über 500 m lang und im Mittel 150 m breit; sie enthalten Oefen für Eisen- und Broncegufs, Schmiedefeuer, Dampfkrahnen, hydraulische Niet- und Prefsmaschinen, 27 kleine Dampfhämmer, besondere Abtheilungen für Bohr-, Dreh- und Montirungsarbeiten, ferner abgesonderte Räume zur Kanonenfabrication, in denen die geschmiedeten Theile bearbeitet und zusammengepafst werden. Die vorhandenen Drehbänke jeglicher Art können Rohre bis zu 100 t Gewicht bewältigen. Die Ringe für die Kanonen werden aus massiven Blöcken fabricirt; die für Kanonen bis zu 24 cm bestimmten Ringe werden wie Bandagen gewalzt, während die für gröfsere Kaliber auf einem Dorn geschmiedet werden. Der Gang der Fabrication wird wie nachstehend beschrieben.

Indem man den Stahl in Coquillen von geeigneten Dimensionen giefst, erhält man massive Cylinder, die unter dem Hammer zu Scheiben abgeplattet werden. Noch warm werden sie dann unter einen zweiten Hammer gebracht, dessen Stirnfläche in einem Dorne endigt, der so geführt wird, dafs er durch die Mitte der Scheiben ein rundes Loch durchstöfst. Sodann werden die Ringe in der Bandagen-Walzenstrafse gewalzt; gewöhnlich werden sie in derselben vor- und fertiggewalzt, bisweilen erfolgt die Fertigstellung auch unter dem Hammer, in welchem Falle die Ringe auf einem am Ambos befestigten Dorne aufgezogen werden. Die Grube, in der die Härtung vorgenommen wird, ist wie in St. Chamond 15 m tief, an der einen Seite liegt ein Ofen, an der andern ein Becken mit 100 t Oel. Eine Seite des verticalen Ofens ist als eine in Angeln gehende Thür construirt, die geöffnet wird, wenn das Rohr die richtige Temperatur erreicht hat; hierauf wird das Rohr sofort herausgenommen und in das Oelbecken eingetaucht. Alle Rohre werden noch ein zweites Mal in das Oel eingetaucht, aber mit einer niedrigeren Temperatur als beim ersten Male. Es wird hierdurch das Anlassen bewirkt.

(Schlufs folgt.)

Ersatz von Schweifseisen durch Flufseisenblech in England.

Im Norden Englands, theilt »Engineering« mit, vollzieht sich gegenwärtig in reifsendem Fortschritt die Aenderung in der Blechfabrication, d. h. der Ersatz der Bleche aus Schweifseisen durch solche aus Flufseisen. In den letzten 10 Jahren waren die Productionen der vereinigten Fabricanten des Nordostens, des sog. Cleveland-Districtes, folgende:

1873 . . .	165 593	englische Tonnen
1874 . . .	178 272	»
1875 . . .	173 417	»
1876 . . .	172 374	»
1877 . . .	214 723	»
1878 . . .	233 964	»
1879 . . .	173 700	»
1880 . . .	316 722	»
1881 . . .	391 468	»
1882 . . .	433 216	»
1883 . . .	440 157	»

In den ersten 4 Jahren des betrachteten Zeitraums blieb die Production eine stetige, in den zwei folgenden wurde sie höher, sank dann für ein Jahr auf den früheren Stand zurück, schnellte hierauf im Jahre 1880 plötzlich empor, und zwar hielt sich dies Wachsthum bis zum Ende vorigen Jahres. Die Zahl für das laufende Jahr ist zwar noch nicht ermittelt, es steht aber fest, dafs mit dem Ende von 1883 ein gewaltiger Umschlag eingetreten ist. Nach sicheren Schätzungen kann nämlich die Production pro 1884 auf etwa 288 000 t veranschlagt werden, d. h. also, sie ist auf einen niedrigeren Stand zurückgekehrt, als sie vor vier Jahren inne hatte.

Ein theilweiser Ersatz für diese Minderproduction ist jedoch durch das Aufblühen der Flufseisenblech-Fabrication eingetreten. Noch vor einem Jahre wurde letztere in kaum nennenswerther Weise im Cleveland-District betrieben; heute betreibt sie die Consett Iron Co. mit zwei Herdöfen und beeilt sie sich, diese Zahl zu vervierfachen.

In Spennymore ist ebenfalls eine neue Anlage im Bau begriffen, während in Eston die bekannte Firma Bolckow, Vaughan & Co. auch diese Fabrication neuerdings aufgenommen haben und weitere Werke Blöcke giefsen, die zur Verwalzung in Bleche geeignet sind.

An der Tyne sind zwei grofse Gesellschaften im Begriffe, Einrichtungen zur Fabrication von Flufseisenblechen zu treffen. — Die eine derselben, wie man sagt die Palmer Schiffsbau-Gesellschaft, soll hierbei die Anwendung des basischen Processes im Auge haben.

Leider wird über die Fabrication der Flufseisen-

bleche keine zuverlässige Statistik geführt, so dafs wir zwar die Verminderung der Production der Schweifseisenbleche feststellen können, aber nicht zu erkennen vermögen, inwieweit dieselbe durch eine Erhöhung der Flufseisenblech-Production aufgewogen wird. —

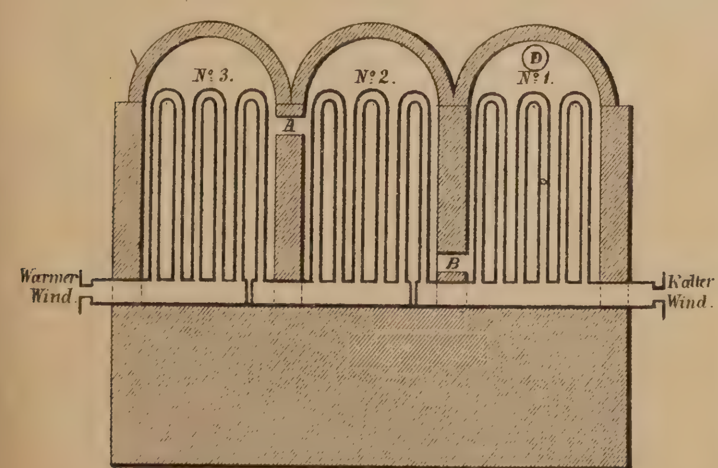
Ein Mitarbeiter des Ironmonger, der vor kurzem fast allen Weifsblech-Fabriken in Süd-Wales, dem Hauptsitz dieser Industrie, einen Besuch abgestattet hat, bemerkt u. a., dafs dieselbe infolge der Einführung des Flufseisens eine völlige Umwälzung erlitten habe. Es hat sich erwiesen, dafs die im Siemens-Martinprocefs erzeugten Flufseisenblöcke den besten Holzkohleneisenbrammen mindestens ebenbürtig, wenn nicht überlegen sind. Es giebt noch Fabricanten, welche sowohl Holzkohlen- als Kokseisen erzeugen; dieselben verfolgen aber ängstlich die Fortschritte ihres gefürchteten Mitbewerbers; unzweifelhaft werden sie sich genöthigt sehen, die Fabrication der Eisenbrammen aufzugeben. Aus einer Tonne Flufseisenbrammen kann eine erheblich gröfsere Zahl von Blechen als aus einer Tonne Kokseisenbrammen gewalzt werden; ferner erfordern die Schwarzbleche aus Flufseisen wegen der Feinheit ihres Korns und der Glätte ihrer Oberfläche weniger Zinn als Schwarzeisenbleche. Zur Verarbeitung des Flufseisens ist, abgesehen von der Nothwendigkeit der Verstärkung der Walzenstrafsen in einzelnen Fällen, keine Aenderung der Einrichtungen erforderlich. Gegenwärtig wird Siemens-Martinmetall als Ersatz für das Holzkohleneisen und Bessemermetall als solcher für das Kokseisen benutzt. Der einzige Unterschied scheint der zu sein, dafs dem Bessemermetall die wünschenswerthe Zuverlässigkeit und Gleichförmigkeit abgeht, ein Uebelstand, dem aber voraussichtlich mit zunehmender Kenntnifs der Eigenthümlichkeiten des Materials bei seiner Verarbeitung wird gesteuert werden können.

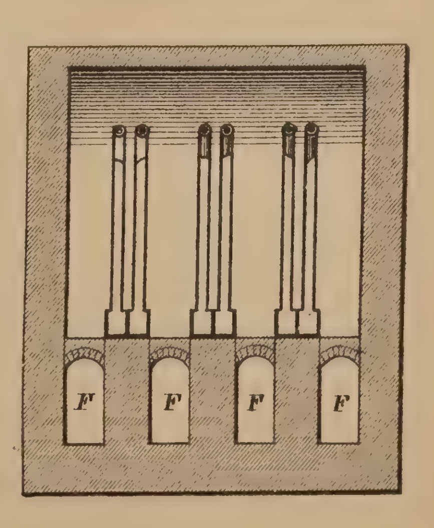
Eiserner Winderwärmungsapparat von Brooke.

In Nordamerika, schreibt Horace L. Brooke von der Baltimore Iron Co. in Baltimore dem »Engineering and Mining Journal«, giebt es viele Hochöfen, denen die Anlage von steinernen Winderhitzern zu kostspielig ist, welche indefs die Nothwendigkeit empfinden, sich in ihrer jetzigen Einrichtung zu verbessern. Allen jenen kann ich den von mir erfundenen Apparat empfehlen, derselbe ist nach meiner Ueberzeugung das Vollkommenste, was in eisernen Apparaten existirt, und leistet durchschnittlich fast oder ebensoviel wie steinerne Erhitzer. Der Apparat besteht aus drei Abtheilungen, der kalten, der mittleren und der warmen, die voneinander durch Querwände getrennt sind. Jede Abtheilung enthält drei oder mehr Reihen Bodenröhren mit entsprechenden Zwischenräumen zur Ausdehnung. Dieselben ruhen alle auf festem Ziegelfundament, darunter liegende Gewölbe, die ausbrennen und zur Zerstörung der Rohre Veranlassung geben können, sind vermieden. Jedes der Rohre besitzt Längsabtheilungen, um dem Wind 6 Passagen zu verleihen; die Einströmungsöffnungen sind mit Drosselklappen zur Erzielung einer gleichmäfsigen Vertheilung des Windes versehen.

Die kalte und mittlere Abtheilung sind durch Ziegelgewölbe von der Verbrennungskammer getrennt, während die heifse Abtheilung mit derselben in Verbindung steht, so dafs das Gas in der Verbrennungskammer unter der kalten und mittleren Abtheilung herzieht und dann durch Gaskanäle in die warme Abtheilung aufsteigt. Von dort zieht das Gas, nachdem es die den Wind führenden Rohre erhitzt hat, durch oben in der Scheidewand angebrachte Oeffnungen in die mittlere Abtheilung, von dort durch untenliegende Oeffnungen in die kalte Abtheilung und entweicht aus letzterer durch oben angebrachte Züge in den Kamin. Der Wind und das Gas bewegen sich in entgegengesetzter Richtung, wodurch man gegenüber anderen Anordnungen die dreifache Circulation erzielt.

Wenn der Wind an den Formen 567° C. hat, so besitzen die Abzugsgase 215 bis 235° C., während dieselben bei allen anderen eisernen Oefen 650 bis 870° C. haben. Da mein Apparat drei Abtheilungen besitzt und das Gas dem Winde entgegenzieht, so werden die Rohre der Abtheilung, in welcher der kalte Wind eintritt und das Gas in bereits abgekühltem Zustande ankommt, ein Menschenalter überdauern, die in der mittleren Abtheilung werden lange halten, während die in der warmen Abtheilung zuerst oxydirt werden. Mein Apparat ist nach meiner Ansicht der einzige unter den eisernen, der Anspruch auf principiell richtige Ausnutzung der Wärme erheben kann und der den Wind mit einer der der Metallwände entsprechenden Temperatur abgiebt. Da wir nur einen Apparat besitzen, so haben wir denselben nicht auf seine äufserste Leistungsfähigkeit probirt; wir gehen nicht über 567° bis 593° C., ich glaube aber, dafs derselbe 55 bis 110° mehr leisten kann, ohne dafs eine weitere Zerstörung als langsame Oxydation der Rohre zu befürchten ist. Der Apparat ist einfach, kostet weniger in der Reparatur, giebt nicht leicht Anlafs zu Betriebsstörungen und sind seine Anlagekosten geringer als die von anderen eisernen Apparaten.





Fabricationsunkosten von Roheisen.

The American Iron News geben nachstehenden Vergleich über die Fabricationsunkosten, welche an verschiedenen Orten bei der Erblasung einer Tonne Roheisen entstehen:

	Brennmaterial	Erz	Zuschlag	Löhne, Verschleifs etc.	Summa Mark.
Lehigh Valley .	21,00	33,60	3,23	13,65	71,48
Schuylkill Valley	18,19	47,67	1,39	14,36	81,61
Virginia . . .	16,30	14,28	2,10	13,65	46,33
Pittsburg . . .	12,60	42,00	3,23	13,65	71,48
Alabama . . .	20,00	5,84	3,36	11,80	41,00
Buffalo Gap . .	15,75	15,75	4,20	8,40	44,10
Middlesbro', Engl.	15,29	12,22	2,52	6,97	37,00

Ueber die Art des Roheisens äufsert sich unsere Quelle nicht. Die gröfste und wechselndste Rolle spielen, wie aus der Aufstellung ersichtlich, die Kosten für das Erz.

Die grofse Siebenbürger Drahtseilbahn

dient, wie wir der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hütttenwesen entnehmen, zur Zufuhr der Holzkohlen und des Erzes aus dem Gyalarer Bergbau zu den im letzten Jahre im Hunyader Comitate in Siebenbürgen erbauten Hochöfen. Diese Drahtseilbahn ist von dem Wiener Ingenieur Th. Obach ausgeführt worden und ist sie die grofsartigste Anlage dieser Art, da sie eine Länge von 30542 m bei einem Gesammtgefälle von 892 m besitzt und 60 Bergrücken und 62 Thäler — darunter 28 mit freien Spannweiten von 200—472 m, und in einer Höhe von 247 m über der Thalsohle — übersetzt. Gefälle und Neigungen von 1 : $1^1/_2$ kommen an manchen Stellen vor. Die Anlage ist ein imponirendes Beispiel von dem, was sich mit Drahtseilbahnen überhaupt erreichen läfst.

Die Fördergefäfse für Kohlen haben $^1/_2$ cbm Inhalt, so dafs ihre Ladung ca. 120 kg wiegt, die Erzgefäfse fassen 300 kg; die Leistung der Bahn ist 100 Wagen per Stunde, darunter $^2/_3$ Erz und $^1/_3$ Holzkohle. Die Drahtseile sind alle aus vorzüglichem Stahl hergestellt, und zwar sind die Tragseile auf der Kohlenbahn 17 mm, auf der Erzbahn 25 mm und die Zugseile auf der Kohlenbahn 13 mm, auf der Erzbahn 18 mm stark.

Die ganze Anlage nebst dem Netze von Hängegeleisen über dem Erzlagerplatze hat trotz ihrer Gesammtlänge von mehr als $30^1/_2$ km und trotz der enormen Schwierigkeiten, welche ein Bau im Hochgebirge bietet, nach Angabe des Unternehmers nur 930 000 ℳ gekostet.

Ein babylonischer Thurmbau der Neuzeit.

Dem Génie civil entlehnen wir die nebenstehende verkleinerte Skizze eines interessanten Projectes der bekannten Firma Eiffel & Co. zu einem Thurme von 300 m, der zur Verherrlichung der für die 1889 in Paris in Aussicht genommenen Weltausstellung dienen soll.

Das höchste Bauwerk der Erde ist der kölnische Dom, die Thurmspitzen desselben ragen 159 m hoch in die Lüfte. Es ist hiermit aber auch wohl so ziemlich die äufserste, für Bauten aus Stein mögliche Höhe erreicht, für gröfsere Höhen mufs man unbedingt zu Eisen greifen, da man nur mittelst Anwendung desselben die bei solchen Bauwerken entstehenden Belastungen zu überwinden vermag.

Die Breite des Unterbaues des Projects wird zu 100 m angegeben, die vier über den 70 m weiten Bogen construirten Pfeiler sind je unten 15, oben 5 m breit projectirt; die Halle in dem ersten Stockwerke bietet eine Bodenfläche von 5000 qm, ihr Fufsboden wölbt



sich 70 m über der Erde, also noch 4 m höher als die Balustrade der nebenan abgebildeten Thürme der Notre-Dame in Paris. Die Plattform auf der Spitze selbst ist zu 10 m im Geviert vorgesehen. In dem offenen Raume der vier Pfeiler soll je ein Personenaufzug angebracht werden.

Nächst der Verherrlichung der grande nation soll der Thurmbau zu strategischen Beobachtungen (man scheint also in Paris stark mit Belagerungen zu rechnen), zur optischen Telegraphie, falls die elektrischen Leitungen durch irgend einen Umstand unbrauchbar geworden sind, zu meteorologischen und astronomischen Beobachtungen, zu elektrischer Beleuchtung aus grofser Höhe und zu wissenschaftlichen Untersuchungen dienen.

Das Project macht den französischen Ingenieuren alle Ehre, die Ausführung des colossalen Bauwerks ist durch dasselbe thatsächlich auf eine reine Geldfrage zurückgeführt. Im Falle seiner Ausführung wird aber, wollen wir hoffen, dieser Thurm zu Babel-Paris keine Sprachverwirrung wie sein Vorgänger im Alterthum anstiften, vielmehr ein erhabenes Denkmal für die universelle Sprache der Technik bilden.

England und der Freihandel.

Im Anschlufs an unsere Mittheilungen in Nr. VIII v. J., Seite 500, über den Ausbau des Eisenbahnnetzes in Ostindien und die Lieferung deutscher Schwellen nach dort bringen wir nachträglich aus der uns von geschätzter Seite zugesandten »Times« nachstehend einen Auszug aus den Verhandlungen des englischen Unterhauses vom 29. October v. J.

„H. Fowler interpellirte den Unterstaatssecretär für Indien, ob zu seiner Kenntnifs die Behauptungen der Presse gekommen seien, dafs die Regierung mit belgischen Eisenwerken gröfsere Abschlüsse zur Lieferung von Schienen für die indischen Eisenbahnen gethätigt habe; er ersuche ihn gleichzeitig über die Art und Gröfse der Abschlüsse dem Hause Auskunft zu ertheilen."

„Carbutt stellte eine ähnliche Frage."

„Cross, der Unterstaatssecretär für Indien, antwortete hierauf: Zur Beantwortung der Interpellation bemerke ich, dafs ich am 23. Juni d. J. (vgl. S. 501 v. J.), seit welchem Tage keine Lieferung mehr an Ausländer übertragen worden ist, die Beschaffenheit und die Gröfse der bis zu der Zeit während der letzten 7 Jahre mit dem Auslande geschlossenen Lieferungsverträge festgestellt habe; mit Bezug auf die flufseisernen Schwellen, welche damals von Belgien geliefert worden waren, habe ich gleichzeitig ferner bemerkt, dafs sie „den englischen Fabricanten etwas Neues" gewesen seien und dafs „mehrere unserer gröfsten englischen Fabricanten es abgelehnt hätten, sie zu machen oder sich um die Anlieferung derselben zu bewerben." Ich freue mich, nunmehr mittheilen zu können, dafs einige dieser Firmen sich die Sache nochmals überlegt und den Rath, den ich ihnen gab, angenommen haben, so dafs sie damit beschäftigt sind, Einrichtungen zur Fabrication dieser Schwellen zu treffen. Auf die in der Interpellation enthaltene Anfrage kann ich antworten, dafs mir nichts Officielles über den Ankauf von Stahlschienen in Belgien bekannt ist. Der Thatbestand ist der, dafs nicht eine einzige Schiene während der letzten 10 Jahre von der indischen Regierung im Ausland bestellt worden ist, so dafs nicht der geringste Schatten eines Atoms* zur Begründung des Gerüchts vorhanden ist."

Weifsblechindustrie in Amerika.

The American Tinned Plate Association hat kürzlich ein Rundschreiben versandt, in dem nachgewiesen wird, dafs in dem Jahre 1. Juli 1883 bis 30. Juni 1884 ca. 230 000 t Weifsblech im Werthe von annähernd 80 Millionen Mark in Liverpool für die Vereinigten Staaten Nordamerikas verladen worden sind. Die von den Consumenten Nordamerikas für diese Bleche englischen Ursprungs bezahlte Summe wird dementsprechend auf über 120 Millionen Mark geschätzt, gleichzeitig wird nachgerechnet, dafs 300 000 Personen in Amerika direct und indirect von der Beschäftigung in diesem Industriezweig ihr Brod finden würden, wenn die Eingangszölle auf Weifsblech so erhöht würden, dafs man eine heimische Weifsblechindustrie gründen könne.

Unterstützt wird diese Forderung noch mit dem Hinweis darauf, dafs zur Herstellung der Weifsbleche 850 000 t Erze, 300 000 t Kalkstein, 1 500 000 t Kohlen, 300 000 t Roheisen u. s. w. verbraucht wurden, so dafs bei Verwirklichung des Planes nicht nur die gesammte Eisenindustrie, sondern auch die Eisenbahnen erheblichen Nutzen davon tragen würden. Wie hoch der neue Zoll bemessen sein soll, ist nicht angegeben.

* In wörtlicher Uebersetzung.

Preisausschreiben.

Zur rentablen Verwerthung der bei der Aufbereitung von Graphit entstehenden Abfälle im jährlichen Betrage von 10 000 Ctr. — wenn nicht für das ganze Quantum, so doch für den gröfsten Theil — wird ein Verfahren gesucht mit der Bedingung, dafs für das herzustellende Product der Preis von ℳ 1,10 pro 100 kg ab Lagerplatz der Fabrik oder von ℳ 2,20 pro 100 kg incl. Emballage frei dortigen Bahnhof oder Schiffsbord erzielt wird.

Demjenigen, welcher ein derartiges Verfahren angiebt oder einzurichten erbötig ist, wird bei Ueberlassung desselben ein Honorar von ℳ 1000 — Eintausend Mark — sowie je nach der Höhe des Reinertrags 5—10 Proc. der erzielten Bruttopreise hiermit zugesichert.

Nähere Auskunft ertheilt die Redaction der »Chemiker-Zeitung« in Cöthen, durch welche auch Muster bis zum Gewichte von 1 Ctr. bezogen werden können.

Gefl. Bewerbungen sind bis zum 1. Januar 1885 an die Redaction der »Chemiker-Zeitung« einzusenden. Man behält sich das Recht vor, das angegebene Verfahren auf seine praktische Brauchbarkeit zu prüfen, welche Prüfung längstens bis zum 1. April 1885 bewirkt werden soll. Den Nichtprämiirten wird das Recht des geistigen Eigenthums an ihren Vorschlägen gewährleistet.

Berichtigungen.

In Nr. 12 v. J. sind folgende Druckfehler-Berichtigungen vorzunehmen:

Seite 705, links Z. 8 v. u. sind in der Analysenreihe hinter Titan die Ziffern **0.08** und **0.10** hinzuzufügen.

Seite 721, rechts Z. 8 v. o. mufs das Wort **mehr** gestrichen werden.

Seite 723, rechts Z. 12 v. o. mufs es **0.67** statt 0.7 heifsen.

Seite 723, rechts Z. 19 v. o. mufs **7.4** = gestrichen werden.

Marktbericht.

Den 29. December 1884.

Mit Rücksicht auf den Umstand, dafs der December an und für sich zu denjenigen Monaten gehört, die regelmäfsig für den Eisenmarkt eine stille Zeit bringen, haben die Producenten nicht Ursache, mit dem Verlaufe der Geschäfte unzufrieden zu sein. Die Krisis, welche freilich in Frankreich weitere Fortschritte macht, hat sich in Deutschland wie in England nicht verschärft; die nach dieser Richtung gehegten Befürchtungen sind daher nicht eingetroffen. Demgemäfs blicken die Producenten mit etwas mehr Zuversicht in die Zukunft.

Auf dem Kohlenmarkte herrschte eine aufserordentliche Lebhaftigkeit, insofern die Abfuhr in Frage kommt; denn nach langem Warten hatte der Wasserstand des Rheins sich wieder derart gehoben, dafs die Verschiffung einen aufserordentlich flotten Verlauf nahm; damit hat aber auch der Waggonmangel im Revier ein Ende genommen. Auf die Preise konnte die starke Abfuhr keinen Einflufs ausüben, da es sich wesentlich um die Erfüllung älterer Aufträge handelte; es dürfte erst dann eine Aenderung in den Preisen zu erwarten sein, wenn die Zeit der gröfseren Abschlüsse wieder herankommt. Es ist nicht zu verkennen, dafs auch die andauernde flaue Witterung einer Aufbesserung der Preise entgegenwirkt.

Auf dem Markt für Eisenerze ist die weichende Tendenz endlich zum Stillstand gekommen. Spathe sind billiger nicht zu haben, ebenso behaupten sich die Preise für spanische Erze, da die Seefrachten nicht weiter gefallen sind.

In Roheisen haben die Vorräthe im Laufe des November wieder um 5000 t abgenommen, so dafs gegenwärtig der an den Hochöfen befindliche Vorrath kaum den Bedarf für 14 Tage decken dürfte. Ungeachtet dieser günstigen Situation sind die Preise nach wie vor ungemein niedrig, da, wie immer in den Zeiten der Baisse, die Consumenten nur das Nothdürftigste kaufen. Es ist aber wohl anzunehmen, dafs, wenn der Vorrath noch weiter aufgebraucht werden sollte, auch eine Besserung in den Preisen wird eintreten müssen, da die Walzwerke unter solchen Umständen kaum weiter werden aus der Hand in den Mund leben können. Der Markt für Giefsereieisen ist sehr fest; die Vorräthe sind aufgebraucht, und es beginnt sogar ein Mangel an Waare sich bemerkbar zu machen. Dieser Umschwung ist wohl dem Umstand zuzuschreiben, dafs von mehreren Hochöfen fortdauernd Eisen an den Markt gebracht wird, welches von unseren Giefsern den besten schottischen Marken vorgezogen wird. Die Preise haben demgemäfs durchschnittlich etwa um 1 ℳ angezogen. Englisches Bessemereisen ist fest und es müssen die Käufer in einen Aufschlag von etwa 1½ sh. willigen. Deutsches Bessemereisen hat dagegen eine Aufbesserung im Preise nicht erzielen können, da die Concurrenz der deutschen Hochöfen untereinander zu stark ist. — Englisch Nr. 3 ist unter Umständen für den augenblicklichen Bedarf etwas billiger zu haben, da die Händler während der kurzen unberechtigten Hausse in Glasgow zu viel gekauft hatten; für spätere Lieferung zeigt sich aber grofse Zurückhaltung. Luxemburger Eisen ist unverändert.

Die Flaue im Stabeisengeschäft hält an, wie dies auch gegen den Jahresschlufs nicht anders zu erwarten war. Dennoch ist der Versandt im Monat November um 600 t stärker geworden, als im gleichen Monat des Jahrs 1883, und hat die Production bis auf etwa 2000 t erreicht. An Bestellungen sind im Laufe des November nur 1200 t weniger eingegangen, als im gleichen Monat des vorigen Jahres. Die Situation kennzeichnet sich, wie schon seit längerer Zeit, dadurch, dafs alle Aufträge mit der dringenden Forderung, sie äufserst eilig auszuführen, an die Werke gelangen, woraus wohl zu schliefsen ist, dafs sich bei den Händlern keine Lager befinden. Auch dieser Umstand ist dem fortgesetzten Sinken der Preise zuzuschreiben und dürfte demnach gegen das Frühjahr wohl eine Besserung der Lage zu erwarten sein.

In Blechen, welcher Artikel in sehr gedrückter Lage ist, ist keine Aenderung eingetreten. Es ist daher auch heute noch vollständig zutreffend, was in dem letzten Marktbericht bezüglich dieses Artikels gesagt ist.

Eisen- und Stahl-Walzdraht verharrt in schleppendem Geschäftsgang. Die Nachfrage von Amerika hat so gut wie aufgehört, da bei den wenigen Anfragen, die noch kommen, Preise limitirt werden, welche eine Effectuirung unmöglich machen Die Lager in New-York sind überfüllt. Die Production, namentlich in Eisenwalzdraht, ist daher neuerdings nicht unerheblich eingeschränkt worden.

Von Eisenbahnmaterial sind in Schienen im December grofse Aufträge, sowohl von Staats- wie von Privatbahnen, zu nur unbedeutend reducirten Preisen den Werken zugegangen. Auch das Ausland hat recht erhebliche Bestellungen gemacht. Für das Inland hat sich auch das Arbeitsquantum für Schwellen wesentlich vermehrt. Es ist zu hoffen, dafs auch das Ausland mehr und mehr zu dem Gebrauch eiserner Schwellen übergehen wird, da man sich in England ernstlicher als bisher mit Versuchen beschäftigt und von Indien aus bereits grofse Bestellungen für eiserne Schwellen eingegangen sind. Der Umstand, dafs diese Arbeit augenblicklich den englischen Werken zufällt, thut dem günstigen Gesammtresultat, welches in der immer weiteren Verwendung des Eisens zu erblicken ist, keinen Abbruch; denn der Eisenmarkt trägt einen internationalen Charakter, und die stärkere Beschäftigung ausländischer Werke auf neuen Gebieten mufs auch unserer deutschen Production zu gute kommen. Achsen und Bandagen gehen augenblicklich schwach, da die Ausschreibung für diese Artikel gewöhnlich erst im Frühjahr gegeben wird. Für Locomotiven ist zwar Arbeit vorhanden, die Preise jedoch sind aufserordentlich gering.

Eisengiefsereien und Maschinenbauanstalten erfreuen sich nach wie vor einer befriedigenden Thätigkeit.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:

Flammkohlen	ℳ 5,60— 6,00
Kokskohlen, gewaschen . . .	» 3,80— 4,20
» feingesiebte . .	» 3,60— 3,80
Coke für Hochofenwerke . .	» 7,20— 8,00
» » Bessemerbetrieb . .	» 8,00— 9,00

Erze:

Rohspath	» 9,00— 9,50
Gerösteter Spatheisenstein . .	» 11,80—12,00
Somorrostro f. o. b. Rotterdam	13,50
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	» 10,00—10,50
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen . . .	» —

Roheisen:

Giefsereieisen Nr. I. . . .	» 60,00—63,00
» » II. . . .	» 57,00—59,00
» » III. . . .	» 52,00—53,00
Qualitäts-Puddeleisen . . .	» 46,50—48,00
Ordinäres » . . .	» 42,00—43,00
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues . . . . ,	» 47,00—48,00
Westfäl. Bessemereisen . . .	» 50,00—52,00
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor	» 46,50—47,50
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh. 43/6—44/6
Thomaseisen, deutsches . .	ℳ 42,00—43,00
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke .	» 48,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 55,00
Luxemburger, ab Luxemburg	» 34,00—36,00

Gewalztes Eisen:

Sorte	Preis	
Stabeisen, westfälisches .	ℳ 107,00—110,00	
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen (Grundpreis) zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.		
Bleche, Kessel-	ℳ 155,00—160,00	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» secunda	» 145,00—150,00	
» dünne .	» 150,00—155,00	
Draht, Bessemer-	» 115,00—117,00 (loco Werk)	
» Eisen, je nach Qualität	» 116,00—118,00	

In einem Rückblick auf die englische Eisen- und Stahl-Industrie im Jahr 1884 bezeichnet der »Ironmonger« die Lage derselben als eine anhaltend gedrückte. Von Anfang bis zu Ende herrschte fast in allen Branchen grofse Stille; nur gelegentlich machte sich infolge einer vorübergehenden Hoffnung auf besseren Geschäftsgang mehr Lebhaftigkeit bemerkbar.

Unter den Händlern in der Londoner City ruht das Geschäft gegenwärtig und wird erst, wenn das neue Jahr begonnen hat, wieder in Gang kommen. Man behauptet, dafs die Aussichten besser sind, als im vorigen Jahr an Weihnachten; darüber besteht aber kein Zweifel, dafs das abgelaufene Jahr eine der schlimmsten Perioden für die Eisen- und Stahl-Industrie bildet. Am meisten ist dies den Exporteuren fühlbar geworden, welche über überfüllte auswärtige Märkte zu berichten hatten und über Preise, welche nicht einmal die Verschiffungskosten decken würden. Aber auch die Fabricanten von fertigem Eisen sind hart getroffen worden. Während Roheisen und andere Rohmaterialien eigentlich sehr wenig im Preise gewichen sind, ist fertiges Eisen um wenigstens 10 sh. pro Tonne gefallen.

Im Norden von England und in Cleveland ist infolge der Feiertage das Eisengeschäft still. Aber auch schon bei Beginn der Weihnachtswoche waren die Verkäufe beinahe gleich Null, weil die Consumenten es vorziehen, den Beginn des neuen Jahres abzuwarten, ehe sie auf Einkäufe sich einlassen, um so mehr, da die Notirungen der Händler gewichen sind. Es wurden 35 sh. 6 d. pr. Tonne bei sofortiger Lieferung für Nr. 3 G. M. B. geboten, und 35 sh. 9 d. bis 36 sh. für spätere Lieferung; die Producenten wollen aber im allgemeinen weniger als 36 sh. 3 d. nicht acceptiren. Der in diesem Jahr notirte Durchschnittspreis war 36 sh. 8 d. Eisenschienen sind um 10 sh. pr. Tonne gesunken, Platten um 19 sh. 3 d., Stabeisen um 10 sh. und Winkeleisen um 14 sh. 9 d.; die Löhne sind auf den Werken um 5 % gefallen, und auf den Hochöfen und Eisenerzgruben um $3^3/_4$ %. Die Roheisenproduction wird wahrscheinlich 300 000 t weniger als im vorigen Jahr betragen, und der Roheisenexport 90 000 t weniger.

Die Fabricanten von North-Staffordshire sind nicht schlecht mit Arbeit versehen; aber sie haben in der letzten Zeit wenig Aufträge empfangen und können nur mit grofsen Schwierigkeiten die Preise behaupten.

In South-Staffordshire ist die gedrückte Lage des Geschäfts noch intensiver. Einige Fabricanten berichten, dafs sie noch nie eine so schlimme Zeit wie gegenwärtig erlebt haben; auch sind die Aussichten für die nächste Zukunft nicht ermuthigend. Die meisten Producenten halten ihre Werke hauptsächlich nur deshalb im Gang, um sich ihre alte Kundschaft zu erhalten.

Aus South-Wales wird in bezug auf das Stahlgeschäft von einem besseren Ton auf dem Markt berichtet. Aus den Colonien sind einige Aufträge eingelaufen, und es fehlt auch nicht an Nachfragen.

Der schottische Eisenmarkt bleibt matt und ist im ganzen für die Verkäufer nicht ermuthigend, weil das Geschäft sich in zu viel Händen befindet. Die Verschiffungen sind aufserordentlich schwach gewesen. Der locale Consum an Roheisen ist verhältnifsmäfsig gering, und die 93 Hochöfen, welche im Gang sind, befriedigen mehr als genügend die Bedürfnisse der Consumenten.

Die Sheffielder Eisen- und Stahl-Industrieen sind gegenwärtig im ganzen etwas günstiger situirt, als vor einigen Wochen; auch sind die Aussichten hoffnungsvoller.

Aus Amerika lauten die Berichte noch immer sehr ungünstig. Aus Pittsburgh wird dem »Iron Age« mitgetheilt, dafs viele Fabricanten behaupten, der Geschäftsgang sei gegenwärtig so schlecht, wie während der Panik von 1873/74. Auch bestehe wenig Hoffnung, dafs vor dem nächsten Frühjahr eine Besserung eintreten werde. Sehr viele Werke arbeiten nur die halbe Zeit, einige sind ganz geschlossen. Eine Menge Arbeiter ist aufser Beschäftigung, und vielen anderen ist der Lohn um 10 bis 20 % gekürzt worden. Auf 20 000 wird die Zahl der beschäftigungslosen Arbeiter in diesem Bezirk geschätzt, von welchen viele eine Familie besitzen.

H. A. Bueck.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Bericht über die Vorstandssitzung vom 1. December 1884.

Der Vorstand der Gruppe war vom Reichs-Versicherungsamt aufgefordert worden, das von demselben entworfene Normalstatut für Berufsgenossenschaften zu begutachten. Da die verschiedenen Unfallversicherungsvorlagen von der Gruppe immer in Gemeinschaft mit dem Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen bearbeitet worden sind, so wurde beschlossen, auch in dieser Sache in gleicher Weise zu verfahren. Demgemäfs wurde das Statut zunächst der bestehenden gemeinschaftlichen Commission überwiesen und hierauf am 1. December Nachmittags 3 Uhr in einer Sitzung berathen, zu welcher aufser dem Vorstand der Gruppe auch der Ausschufs des wirthschaftlichen Vereins eingeladen war. Das Resultat der Verhandlungen, an welchen sich Herr Geheimrath Jencke und der Geschäftsführer des Centralverbands deutscher Industrieller, Herr Reg.-Rath Beutner, betheiligten, wurde von denselben ad referendum genommen, um bei der am 3. December in Frankfurt a. M. behufs Begutachtung des Statuts stattfindenden Commissionssitzung des Centralverbandes deutscher Industrieller benutzt zu werden, für welche Herr Geheimrath Jencke das Referat übernommen hatte. Da die beiden Herren mit den gefafsten Beschlüssen voll-

ständig einverstanden waren, wurde die Berichterstattung an das Reichs-Versicherungsamt dem Centralverband übertragen.

Auf der Tagesordnung standen ferner „die neuen Gewerbekammern.“

Ueber diesen Gegenstand referirte Herr Bueck wie folgt: Schon 1879 hat sich der Deutsche Handelstag mit der Frage der wirthschaftlichen Interessenvertretung beschäftigt. Die mangelhafte Organisation der preufsischen Handelskammern war nämlich im Handelstag bei Gelegenheit von Berathungen über die Aenderung seiner Statuten zur Sprache gekommen. Es wurde eine Commission mit der Ausarbeitung eines Gesetzentwurfs für die Organisation der Handelskammern im ganzen Reiche beauftragt und mit Anschreiben vom 8. December 1879 der Entwurf den Mitgliedern des Handelstages zur Begutachtung unterbreitet. Die Grundsätze, von denen die Commission bei ihrer Arbeit ausgegangen war, sind in dem erwähnten Schreiben wie folgt angegeben:

a) Eine einheitliche Organisation der Handelskammern in ganz Deutschland ist erwünscht;

b) die Vertretung in den Handelskammern ist nur dem gröfseren Handel und dem gröfseren Gewerbebetriebe zuzugestehen;

c) die Bezirke sind nach dem in Sachsen und Bayern gegebenen Beispiele abzugrenzen;

d) es ist ein Modus ausfindig zu machen, um die bei directen Wahlen hervorgegangenen Mifsstände zu beseitigen.

Einige Zeit vorher, im November 1878, war das bekannte Buch von Professor von Kaufmann erschienen: „Die Vertretung der wirthschaftlichen Interessen in den Staaten Europas, die Reorganisation der Handels- und Gewerbekammern und die Bildung eines volkswirthschaftlichen Centralorgans in Deutschland.“ Das Letztere sollte nach dem Plane Kaufmanns auf Gewerbekammern, die Handel, Industrie, Kleingewerbe und Landwirthschaft umfassen, und deren Errichtung gegenwärtig von der Königlichen Staatsregierung angestrebt wird, aufgebaut werden.

Im Juni 1882 brachte die »N. A. Z.« eine Reihe von Artikeln, aus welchen zu ersehen war, dafs die Königliche Staatsregierung mit dem Kaufmann'schen Project einverstanden war.

Der wirthschaftliche Verein hat sich in mehreren Ausschufssitzungen mit dieser Frage beschäftigt, namentlich sehr eingehend in der Sitzung vom 18. August 1882, in welcher der Ausschufs beschlofs, das von der »N. A. Z.« vertretene Kaufmann'sche System abzulehnen. Der Ausschufs ging davon aus, dafs zwar der Grundsatz der Solidarität der verschiedenen Wirthschaftskreise anerkannt werden müsse, dieser dürfe aber nicht auch dann noch Anwendung finden, wenn es sich darum handle, die Interessen der einzelnen Wirthschaftsgruppen in der ersten Instanz zu berathen; denn in dieser kommt es darauf an, dafs die Wünsche, die Forderungen und Gutachten der einzelnen Gruppen klar und nicht durch Compromisse verdunkelt zum Ausdruck gelangen. Compromisse zu schliefsen, zu bestimmen, welche von den sich widerstreitenden Ansichten die richtige ist, wie sich ein Ausgleich finden läfst, das sei die Aufgabe einer höheren Instanz. Soll dagegen, wie in den Kaufmann'schen Gewerbekammern, durch Abstimmung ermittelt werden, welches von zwei collidirenden Interessen dem andern weichen mufs, so erlange die höhere Instanz keinen klaren Einblick in bezug auf die vorhandenen Bedürfnisse, woraus die Gefahr entstehe, dafs falsche Entscheidungen getroffen werden. — Dies war der Haupteinwand, welcher vom Ausschusse erhoben worden ist. Aufserdem ist zu beachten, dafs in den meisten Gewerbekammern das landwirthschaftliche Element ebenso das Uebergewicht haben würde, wie es beispielsweise jetzt bereits in den meisten Bezirks-Eisenbahnräthen und im Landes-Eisenbahnrath der Fall ist. In den meisten Gewerbekammern würde dann die Gefahr vorliegen, dafs die Interessen des Handels und der Industrie von der Landwirthschaft majorisirt werden.

In bezug auf die Frage der Reorganisation der Handelskammern fafste damals der Ausschufs des Vereins die folgenden Beschlüsse:

1. Bei der vorliegenden Frage darf nicht von einer einseitigen Umgestaltung der Handelskammern die Rede sein, sondern es ist die Bildung von Organen zur Vertretung der wirthschaftlichen Interessen im allgemeinen ins Auge zu fassen.
2. Der Ausschufs ist der Ansicht, dafs für die Vertretung von Handel, Industrie und Kleingewerbe eine Körperschaft zu errichten sei, innerhalb welcher für die Vertreter jeder der drei genannten Wirthschaftsgruppen besondere Sectionen gebildet werden müssen.
3. Solche Körperschaften sind im ganzen Reiche zu errichten, es darf die Abgrenzung des Bezirks jedoch nicht unbedingt von der politischen Eintheilung des Landes abhängig gemacht werden; für diese Abgrenzung müssen vielmehr die wirthschaftlichen Verhältnisse und die Gleichartigkeit derselben in erster Reihe mafsgebend sein.
4. Der Wahlmodus für die in Rede stehenden Körperschaften mufs so eingerichtet sein, dafs jeder der vorerwähnten Gruppen diejenige Vertretung gesichert ist, zu welcher sie nach ihrer wirthschaftlichen Bedeutung berechtigt ist.

Die Frage der Organisation der wirthschaftlichen Interessenvertretung, welche auch auf der Tagesordnung der am 18. September 1882 in Nürnberg abgehaltenen Delegirtenversammlung des Centralverbands deutscher Industrieller stand, führte in derselben zu eingehenden Verhandlungen. Nach einem sehr heftigem Kampfe mit dem Secretär der Osnabrücker Handelskammer, Herrn Stumpf, dem Anhänger der »Kaufmann'schen Gewerbekammern«, hat der Centralverband Letztere abgelehnt und Beschlüsse gefafst, die im wesentlichen mit denen des Ausschusses des wirthschaftlichen Vereins übereinstimmten.

Am 30. October 1882 gab die Osnabrücker Handelskammer ihrer Stellung zu der Frage in den folgenden Resolutionen Ausdruck:

1. Die baldige Reorganisation einer Vertretung der wirthschaftlichen Interessen nach einem einheitlichen Plane für das ganze deutsche Reich ist als ein von zahlreichen und bedeutenden Kreisen des Handels und der Gewerbe anerkanntes Bedürfnifs zu erachten.
2. Zu dem Zwecke ist die Neubildung von Handels- und Gewerbekammern für Handel, Industrie, Kleingewerbe und Landwirthschaft, mit thunlichst gleich grofsen Bezirken, erforderlich, in denen die gesammten Erwerbsgruppen nach Mafsgabe ihrer Bedeutung für den localen Bezirk ihre Vertretung finden.
3. Diese Kammern, welche zunächst von ihren bezüglichen Landesregierungen ressortiren, haben die Bestimmung, die Gesammtinteressen der Handel- und Gewerbetreibenden ihres Bezirks wahrzunehmen. Sie dienen den Behörden als begutachtende Organe und sind jedenfalls zu hören über alle die wirthschaftlichen Interessen berührenden Gesetzesverlagen und Verordnungen, ehe dieselben in Kraft treten.
4. Neben diesen Körperschaften und zur angemessenen Ergänzung derselben ist auch solchen freien Vereinen, welche besondere Erwerbsgruppen vertreten, für dieselben der gleiche officielle Charakter zu verleihen, sofern ihre Organisation und Bedeutung bestimmten dafür auf-

zustellenden Kriterien nach dem Ermessen der Landes- und Reichsregierung entspricht.

5. Als Spitze der so organisirten Interessenvertretung ist theils durch Wahl, theils durch kaiserliche Ernennung, ein deutscher Volkswirthschaftsrath zu bilden.“

Mit einem besonderen Bericht wurden von der genannten Handelskammer diese Resolutionen am 10. December 1882 dem Herrn Handelsminister überreicht.

Es ist darauf die nachstehende Antwort eingelaufen:

„Berlin, den 18. December 1882.

Es ist mir erfreulich gewesen, in Ihren in dem Bericht vom 10. d. M. enthaltenen Vorschlägen zur Neubildung von Handels- und Gewerbekammern für die gemeinsamen Angelegenheiten des Handels, der Industrie, der Kleingewerbe und der Landwirthschaft in den einzelnen Bezirken des Landes meiner eigenen Ueberzeugung von der Nothwendigkeit einer einheitlichen Organisation der wirthschaftlichen Interessenvertretung für sämmtliche Zweige der gewerblichen Thätigkeit Ausdruck gegeben zu sehen. Es liegt in meiner Absicht, nach dieser Richtung hin die Erweiterung der vorhandenen, lediglich eine Vertretung vereinzelter Erwerbsgruppen darstellenden Institutionen auf dem Wege der Gesetzgebung herbeizuführen, und ich habe die hierzu erforderlichen Vorarbeiten bereits eingeleitet. Bis es gelingt, die Angelegenheit auf diesem Wege zum Abschlufs zu bringen, werde ich darauf Bedacht nehmen, soweit es nach den Gesetzen thunlich ist, auf dem Verwaltungswege in den Regierungsbezirken Einrichtungen ins Leben zu rufen, welche eine Vereinigung von Vertretern aller Zweige der wirthschaftlichen Thätigkeit zur Wahrnehmung der ihnen gemeinsamen Interessen ermöglichen.

Der Minister für Handel und Gewerbe.
(gez.) v. Bismarck.

An
die Handelskammer in Osnabrück.“

Hiermit hatte sich der Herr Reichskanzler zu der Ansicht bekannt, die zu der jetzt angestrebten Bildung der Gewerbekammern geführt hat.

Das Wichtigste der zur Organisation der Gewerbekammern in Aussicht genommenen Bestimmungen, welche die »N. A. Z.« in ihrer Nummer vom 7. Sept. 1884 mitgetheilt hat, läfst sich in die folgenden zwei Punkte zusammenfassen: 1. In den Gewerbekammern sollen der grofse und der kleine landwirthschaftliche Betrieb, das Handwerk, der Bergbau und der Fabrikbetrieb, sowie der Handel vertreten sein, so dafs diese dem Kaufmann'schen Vorschlag entsprechenden Gewerbekammern kleine Volkswirthschaftsräthe sind, mit allen Unzuträglichkeiten, die eine solche Institution mit sich führen würde. 2. Die Mitglieder der Gewerbekammern sollen vom Prvoinziallandtag gewählt werden.

Aus den obigen Darlegungen geht hervor, dafs der Verein sich principiell gegen die geplanten Gewerbekammern ausgesprochen hat. Er hat ferner stets die Ansicht vertreten, dafs die Mitglieder wirthschaftlicher Beiräthe nicht durch die provinzialständischen Behörden gewählt werden sollen, weil eine solche Function zu weit aufserhalb des Rahmens der gewöhnlichen Thätigkeit dieser Körperschaften liege.

In seinen Sitzungen vom 1. December 1880 und 25. October 1881 hat sich der Ausschufs und am 29. November 1881 die Generalversammlung des Vereins dagegen ausgesprochen, dafs nach dem Gesetzentwurf, betreffend die Einsetzung von Bezirkseisenbahnräthen u. s. w., die Berufung der Mitglieder den provinzialständischen Behörden übertragen werden soll. Ebenso ist in den an das Abgeordnetenhaus bezüglich Aenderung des erwähnten Gesetzentwurfs gerichteten Petitionen des Vereins vom 3. December 1880 und 8. Februar 1882 die Bitte ausgesprochen worden, mit der Bestellung von Mitgliedern nicht die Provinzialbehörden zu beauftragen. Auch vom Deutschen Handelstag ist diese Bestimmung bekämpft worden. Dem Abgeordnetenhaus ist es gelungen, die Aenderung durchzusetzen, dafs die Mitglieder der Bezirkseisenbahnräthe von den Handelskammern, kaufmännischen Corporationen und den landwirthschaftlichen Provinzialvereinen und anderen dazu besonders geeigneten freien Vereinen gewählt werden. Der Verein mufs in gleicher Weise aufs entschiedenste die Ernennung der Mitglieder der Gewerbekammern durch den Provinziallandtag bekämpfen.

Ueber die Schritte, welche bisher zur Einführung der Gewerbekammern geschehen sind, ist im wesentlichen Folgendes zu erwähnen: Der hannover'sche Provinziallandtag hat die Geldmittel für die Errichtung von Gewerbekammern bewilligt; dagegen ist vom hessen-nassauischen Communallandtag die Bewilligung abgelehnt worden. In mehreren Regierungsbezirken ist zur Vorbereitung der ins Auge gefafsten Organisation die Bildung provisorischer Handels- und Gewerbeconferenzen in Aussicht genommen. So ist z. B. von den Regierungs-Präsidenten zu Minden, Köln, Coblenz eine Aufforderung an die Handelskammern ihres Bezirks zur Ernennung von Vertretern bei diesen Conferenzen ergangen.

Will der Verein nicht in Gegensatz zu seiner Vergangenheit treten, so mufs er klar aussprechen, dafs er die geplante Institution als einen Mifsgriff betrachtet; aber der Durchführung derselben Widerstand entgegenzusetzen, erscheint nicht erspriefslich. So lange diese Angelegenheit nicht in ein weiteres Stadium getreten ist, wird es am geeignetsten sein, dafs der Verein vorerst darauf verzichtet, seinen Standpunkt den Behörden gegenüber darzulegen. Sollte jedoch die Königliche Regierung zu Düsseldorf eine Aufforderung an den Verein richten, Delegirte für die zu errichtende Gewerbekammer zu bezeichnen, so empfiehlt es sich, diesem Verlangen nachzukommen; aber der Verein darf alsdann nicht unterlassen, unter Bezugnahme auf die in dieser Sache bisher eingenommene Stellung zugleich seine principiellen Bedenken gegen die Errichtung solcher Gewerbekammern zu äufsern. Es wäre namentlich in bestimmtester Weise der vorgesehene Wahlmodus als durchaus ungeeignet zurückzuweisen. —

Der Beurtheilung der neuen Institution durch den Herrn Referenten schliefst sich die Versammlung in voller Uebereinstimmung an. Herr Hanau wirft jedoch die Frage auf, ob es nicht zweckmäfsig sein würde, wenn der Verein schon jetzt der von Herrn Bueck dargelegten Auffassung in einer Eingabe Ausdruck gebe, ohne abzuwarten, ob seitens der Regierung zu Düsseldorf eine Aufforderung zur Bezeichnung von Vertretern erfolgt. Die Versammlung, welche die Ansicht des Herrn Hanau nicht zu theilen vermag, stimmt dem von Herrn Bueck gemachten Vorschlag bei, den sie jedoch dahin ergänzt, dafs der Ausschufs des Vereins mit diesem Gegenstand sich sofort wieder beschäftigen soll, wenn die Verhältnisse es erforderlich machen.

Herr Reg.-Rath Beutner giebt die Erklärung ab, dafs der Centralverband deutscher Industrieller, als Vertretung der gesammten deutschen Industrie, bereit sei, energisch gegen die geplante Mafsregel Protest einzulegen.

Der letzte Gegenstand der Tagesordnung, die Errichtung von öffentlichen Arbeitsnachweisämtern, konnte der vorgerückten Zeit wegen nicht mehr zur Verhandlung gelangen.

Aus Anlafs des 25jährigen Jubiläums des zweiten stellvertretenden Vorsitzenden,

Herrn Director Servaes, als Mitglied im Directorium der grofsen Eisen- und Stahlwerke »Phönix«, beschliefst die Versammlung das nachfolgende Glückwunschtelegramm an denselben abzusenden: „Dem langjährig bewährten Förderer industrieller Vereinsthätigkeit, Herrn Director Servaes, bringen zu seinem heutigen Jubiläumstage die hier versammelten Mitglieder vom Ausschusse des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen und die Mitglieder vom Vorstande der Nordwestlichen Gruppe deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller ihre herzlichsten Glückwünsche dar. Wir hoffen, dafs es dem Herrn Jubilar vergönnt sein werde, noch lange Jahre seiner nutzbringenden Wirksamkeit in voller Thatkraft erhalten zu bleiben. Jansen.“ *H. A. Bueck.*

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Asbeck, Heinr., Betriebsführer des Kanonenressorts der Firma Fried. Krupp, Gufsstahlfabrik, Essen.
Kieckebusch, G., Thomasbetriebsassistent, Peine, am Wall 29.
Koppmayer, M. H., Lock Box 168, Scranton, Pennsylvania, U. S. of North America.
Peipers, Ernst, Ingenieur, Köln, Aachenerstr. 36.
Rosellen, Fr., Ingenieur des Mechernicher Bergwerks-Actien-Vereins, Mechernich.
Schiwig, R., Director des Milowicer Eisenwerks in Milowice bei Sosnowice, Russ.-Polen.
Schliephacke, H., Director der Mathildenhütte, Harzburg.
Thomas, Sidney Gilchrist, Ingenieur, Paris, 61 Avenue Marceau.

Neue Mitglieder:

Breuer, Carl, Hauptvertreter des westfälischen Kohlenausfuhrvereins, Bochum.
Dulheuer, W., Consul, Bonn, Grüner Weg 66.
Friedrichs, Carl, Commerzienrath, Remscheid.
Gahlen, Franz, Director der Maschinenfabrik Deutschland, Dortmund.
Hesse, Hubert, Ingenieur, Olpe i. W.
Hiby, i. F. Malmedy & Hiby, Düsseldorf.
Hilberg, Emil, Chemiker bei F. Krupp, Essen.
Klönne, Aug., Dortmund.
Knaudt, Otto, i. F. Schulz, Knaudt & Co., Essen.
Lemmer, Albert, Director der Sächsischen Maschinenfabrik, vorm. Rich. Hartmann, Chemnitz.
Marckhoff, Hermann, Hütteningenieur, Geisweid bei Siegen.
Mayer, Heinr., Ruhrort.
Morian, J., Ingenieur, Neumühl bei Hamborn.
Proll, E., Ingenieur, Essen.
Reifner, J., Chemiker der Ilsederhütte, Gr. Ilsede.
Rubini, Guilio, Ingegnere, Dongo (Comersee).
Schroers, Carl, Duisburg.
Tülff, R. E., Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Act.-G., vorm. Bechem & Keetmann, Duisburg.
Thörner, Dr. Wilh., analytisch-mikroskopisches und chemisch-technisches Institut, Osnabrück.

Ausgetreten:

Culmann, A., Augustfehn.
Erchenbrecher, Dr. V., Steele.
Grauhan, C., Düsseldorf.
Kollmann, Dr., Frankfurt a. Main.
Straufs, N., Perm.

Verstorben:

Wagner, Herm., London.

Im Januar d. J. findet der Neudruck des Mitglieder-Verzeichnisses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute statt und ersuche ich die verehrlichen Herren Mitglieder, etwaige Aenderungen zu demselben mir baldigst mitzutheilen.

Der Geschäftsführer:
E. Schrödter.

Mit dem heutigen Tage übernahm ich die Geschäftsführung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und die Redaction des technischen Theils von »Stahl und Eisen« (vergl. Seite 2 d. N.). Gleichzeitig verlegte ich die zugehörigen Geschäftsräume nach dem Schadowplatz Nr. 14 und bitte ich alle für den Verein und die Redaction bestimmten Sendungen dorthin zu adressiren.

Düsseldorf, den 1. Januar 1885.

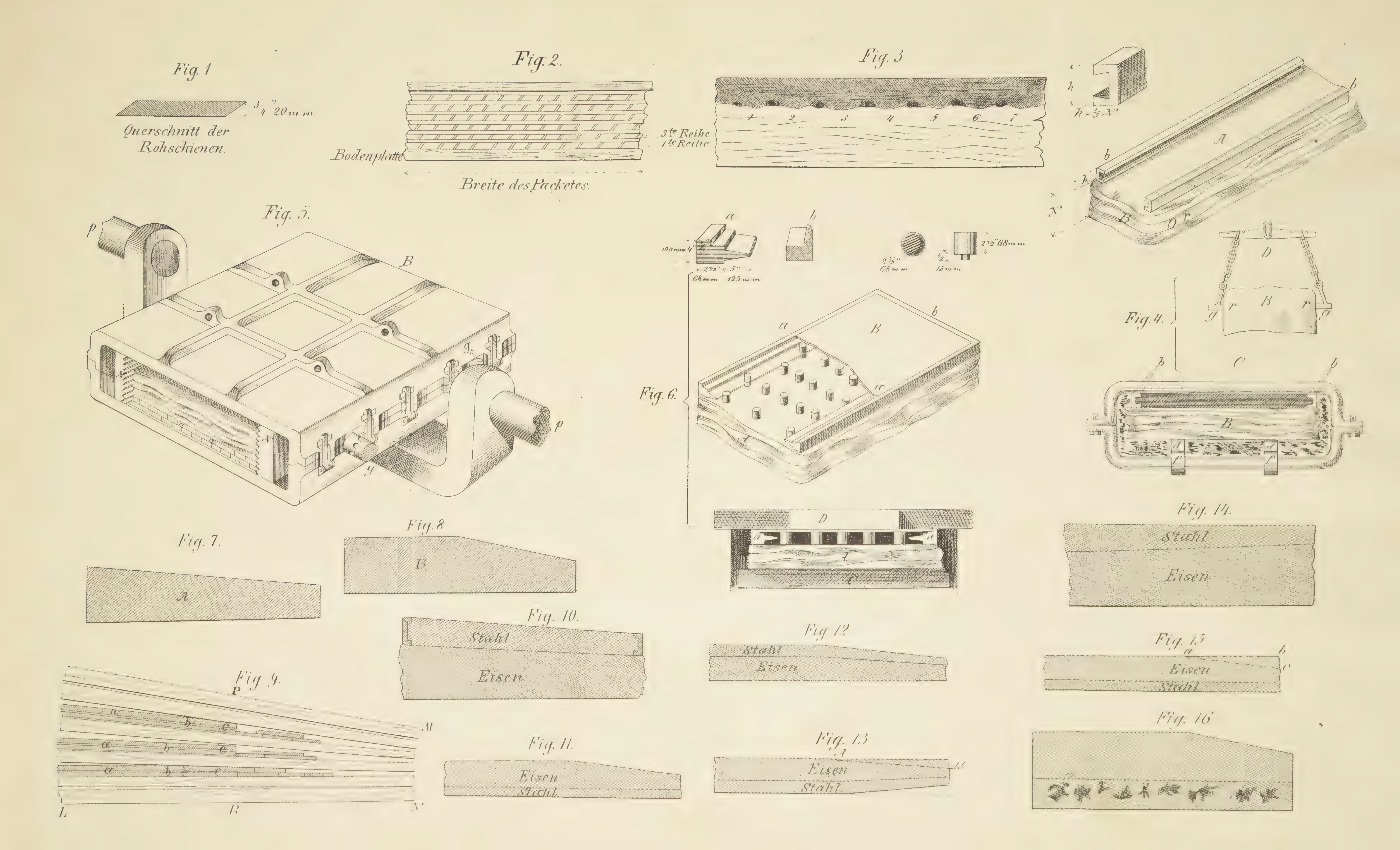
E. Schrödter.



- und Com

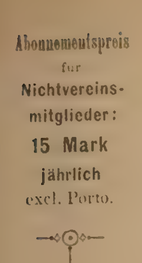


Ueber Eisen- und Compound-Panzerplatten.



Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 15 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.




Stahl und Eisen.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Insertionspreis: 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär H. A. Bueck für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur E. Schrödter für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 2. Februar 1885. 5. Jahrgang.

Ueber Eisen- und Compound-Panzerplatten.

Eine technische Studie von **J. Brink**, Lieutenant im Maschinen-Ingenieur-Corps der kaiserlich russischen Marine, übersetzt von **L. K. Kuzmány**, Schiffbau-Ober-Ingenieur in Pola.

(Mit Zeichnungen auf Blatt IV.)

Beschreibung der Erzeugung von Eisen- und Compound-Panzerplatten in „Charles Cammell & Co.'s „Cyclop works" und in John Brown & Co.'s „Atlas works" in Sheffield.

Das Paket für eine Compound-Panzerplatte besteht aus zwei vollkommen miteinander verbundenen Bestandtheilen, nämlich aus einer eisernen Platte, die für sich hergestellt und ausgewalzt wurde und den dickeren Theil der Compound-Panzerplatte bildet, und aus einem auf die Eisenplatte aufgeschweifsten Stahltheile.

Hiernach kann man die Herstellung einer Compound-Panzerplatte in folgende drei Operationen scheiden:

1. Das Herstellen der Schmiedeisenplatte, die zur Zusammensetzung des Paketes für die Compoundplatte bestimmt ist.

2. Die Herstellung des Stahl- und Eisenpaketes, d. i. das Aufschweifsen des Stahles auf die Eisenplatte.

3. Das Auswalzen des Stahl- und Eisenpaketes in die Länge und die weiteren Operationen, das Biegen der Platten nach der Schablone betreffend.

Die erste Operation zerfällt wieder in zwei Theile und zwar: 1. In die Bereitung des zur Anfertigung der Eisenrohschienen bestimmten Rohmaterials, und 2. das Zusammensetzen, Schweifsen und Auswalzen der Eisenpakete.

Da die Herstellungsart der Schiffspanzerplatten aus blofsem Eisen identisch ist mit der Herstellungsart jener Eisenplatten, welche einen Theil der Compoundplatten bilden, so gilt auch Alles, was über die Herstellung des eisernen Theiles der Compoundplatte gesagt wird, für die Herstellung der in den obengenannten Werken erzeugten Panzerplatten aus Eisen allein.

I. Panzerplatten aus Eisen.

1. Vorbereitung des Rohmaterials für die Panzerplatten.

Das Eisen für diese Art Platten wird in den obengenannten Werken im Wege des Puddelns erzeugt. Zum Puddeln nimmt man zwei Drittel graues und ein Drittel weifses Roheisen. Das graue Roheisen hierzu bezieht die Firma Cammell aus Madeley Wood, Barbors Field, Wednesbury Oak, Lilleshall u. s. w. Das weifse Roheisen (refined plate iron) erzeugt sich die Firma selbst aus grauem Roheisen durch Umschmelzen (unter starkem Winddruck) und unter Beimischung von Brucheisen.

Das Mischungsverhältnifs zwischen dem grauen Roheisen und dem Brucheisen ist nicht immer gleich, dasselbe hängt von der chemischen Zusammensetzung des Eisens ab, welche zu diesem Zwecke in den Werken festgestellt wird, ferner auch von dem eben gegebenen Falle; einmal

nimmt man die Hälfte, ein andermal blofs ein Achtel Brucheisen.

Die Resultate der chemischen Analyse des verwendeten Roheisens werden aus dem Grunde hier nicht angeführt, weil dasselbe nicht stets von derselben Sorte genommen werden kann, da es mit Brucheisen gemischt und umgeschmolzen wird, durch welchen Vorgang sich seine Zusammensetzung ändert. Nach den Resultaten der chemischen Analysen der aus diesem Material erzeugten Rohschienen zu urtheilen, welche später mitgetheilt werden, müssen jedoch diese Gufseisensorten ziemlich rein sein, was auch ihren relativ hohen Preis erklärt.*

Die beim Puddeln geformten Luppen werden unter dem Hammer sehr sorgfältig zu einer etwa 50 mm dicken und 38 cm breiten Platine ausgearbeitet, dann sofort ohne weiteres Anwärmen unter einem Flacheisenwalzwerke zu einer 25 mm dicken Schiene ausgewalzt. Nach dem Erkalten werden die so erhaltenen Puddeleisen-Rohschienen (puddled bars) in 38 cm bis 61 cm lange Streifen geschnitten und je 12 bis 18 Stücke in kleine Pakete zusammengelegt. Diese Pakete werden gut geschweifst, sorgfältig unter dem Hammer ausgeschmiedet und sofort ohne weitere Hitze in Schienen von 25 mm Dicke und ungefähr 38 cm Breite ausgewalzt (Ball furnaced bar).

Das so vorbereitete Material, aus 25 mm dicken Schienen bestehend, ist einmal geschweifst und sorgfältig durchgearbeitet; dasselbe dient zur Herstellung von Panzerplatten von nicht mehr als 25 cm Dicke, da in diesem Falle das Paket auch die dreifache Dicke der fertigen Platte und mehr haben kann, das die Platte bildende Material daher später noch gehörig durchgearbeitet wird.

Wenn Platten von einer gröfseren Dicke hergestellt werden sollen, wird das oben beschriebene Verfahren zur Anfertigung der 18 cm breiten Schienen noch einmal wiederholt, d. h. diese Schienen werden noch einmal in Streifen geschnitten und aus diesen Streifen wie im vorhergehenden Falle Pakete zusammengestellt; das für diese dickeren Platten verwendete Eisen ist daher zweimal geschweifst.

2. Die Zusammensetzung der Pakete für Eisenplatten, das Schweifsen und Auswalzen derselben.

Das Panzerplattenpaket besteht aus einigen Lagenplatten, die ohne irgend welche Zwischenlage aufeinander gelegt werden. Diese Lagenplatten haben eine Dicke von 75 mm, sie werden aus den 25 mm dicken und 38 cm breiten Schienen und den für diese Schienen dienenden Streifen aus einmal oder zweimal geschweifstem Eisen in Plattenform hergestellt.

Auf diese Art wird zur Bildung des Panzerplattenpakets, je nach seiner Dicke, drei- bis viermal geschweifstes Eisen in der Form von 75 mm dicken Lagenplatten verwendet; wie früher gesagt wurde, wird für die Erzeugung dieser Lagenplatten zwei- bis dreimal geschweifstes Eisen in der Form von 19 bis 25 mm dicken Rohschienen, die ihrerseits zu Schienen von 38 cm Dicke zusammengeschweifst wurden, gebraucht.

a. Herstellung der Lagerbleche aus den Schienen.

Die Pakete zu diesen Lagerblechen werden aus einigen Lagen ein- oder zweimal geschweifster Schienen zusammengestellt, indem man ein Paket von 38 cm Breite aufbaut; die Höhe und Länge des Paketes richtet sich nach den Dimensionen der Panzerplatte, die erzeugt werden soll.

Nachdem man das Paket in eine gute Schweifshitze gebracht hat, wird es durch die Walzen gelassen, zuerst zwei- bis dreimal der Länge nach, dann drei- bis viermal der Breite nach, wobei bei dem jedesmaligen Durchgehen durch die Walzen auf das Paket ein solcher Druck ausgeübt wird, wie bei dem dritten Passiren der Walzen der Paketlänge nach. (Bei dem ersten und zweiten Passiren des Pakets durch die Walzen wird ein möglichst grofser Druck auf dasselbe ausgeübt.)

Dann wird wieder der Länge nach gewalzt, und zwar unter solchem Drucke, um das Lagenblech mit einer möglichst geringen Zahl Passagen durch die Walzen auf eine Länge von 1,82 m bis 2,12 m zu bringen; schliefslich wird nur mehr der Breite nach gewalzt, bis diese gleichfalls auf 1,82 m bis 2,12 m gebracht ist. Demnach wird der Breite des Pakets nach bedeutend intensiver durchgearbeitet (von 38 cm auf 1,82 m bis 2,12 m), als wie der Paketlänge nach (von 91 cm bis 1,52 m auf 1,82 m bis 2,12 m). In beiden Fällen ist die ursprüngliche Dicke der Rohschiene 8 mm bis 25 mm.

b. Herrichtung der Lagerbleche behufs Zusammenstellung der Panzerplattenpakete.

Die auf die vorbeschriebene Art hergestellten Lagenbleche werden, nachdem sie beschnitten worden sind, aufeinander gelegt (zu 8 bis 14 Stück, je nach der benöthigten Dicke und Länge des Pakets), immer jedoch in der Weise, dafs die Breite des Pakets der Breite der zu erzeugenden Panzerplatte gleich wird.* Das ganze Paket

* Nach den in Cammells Werken erhaltenen Auskünften stellte sich der Preis dieser Gufseisensorten im Sommer 1883 folgendermafsen: Roheisen von Madeley Wood zu 80 sh. per Tonne, von Barbors Field zu 85 sh. per Tonne, von Wednesbury Oak zu 85 sh. und von Lilleshall zu 90 sh. per Tonne.

* Bei Panzerplatten, deren Länge im Verhältnifs zur Breite sehr grofs ist, wird das Vorgesagte strenge beobachtet; mufs jedoch das Paket der Länge nach nur wenig ausgewalzt werden, so verwendet man für

wird sodann in einer Hitze zusammengeschweifst und zu einem Bleche ausgewalzt.

Bei breiten Platten wird das Paket zuerst der Länge nach, dann auf die erforderliche Breite der Breite nach und schliefslich wieder der Länge nach bis auf die beabsichtigte Dicke ausgewalzt. Diese Dicke ist eine mehr oder minder beliebige, beträgt aber gewöhnlich circa 75 mm, hierbei wird der gleichförmigen Durcharbeitung der Lagenbleche der Länge und Breite nach mehr Aufmerksamkeit zugewendet als wie der Dicke nach, da man auf diese Weise bei der schliefslichen Zusammenstellung des Panzerplattenpakets regelmäfsigere Ränder, daher auch weniger Abfall bekommt.

c. Zusammenstellen und Walzen des Panzerplattenpakets.

Das eigentliche Panzerplattenpaket wird nun, wie bereits früher gesagt wurde, aus einigen Lagen von Lagenblechen gebildet, die ohne irgendwelche Zwischenlage aufeinander gelegt wurden; hierbei wird darauf gesehen, dafs die Breite des Pakets der Breite der Lagenbleche gleich sei, die Höhe und Länge des Pakets aber wird so angeordnet, um aus demselben zwei Platten erzeugen zu können.* Die Länge von Platten mittlerer Dicke wird hierbei beiläufig mit 4,57 m, jene von Platten grofser Dicke ungefähr mit 3,66 m angenommen. Die Höhe des Paketes wird so angeordnet, dafs sie sich zu der Dicke der aus dem Pakete zu erzeugenden Panzerplatte mittlerer Dimension (bis 25 cm Dicke) so verhält wie 3 bis $3^1/_2 : 1$.

Dieses Verhältnifs zwischen der Dicke des Pakets und der Panzerplatte auch bei dicken Panzerplatten einzuhalten, geht aus dem Grunde nicht an, weil die Walzen, um die hohen Pakete durchzubringen, sehr hoch gehoben werden müfsten; es wird daher in diesem Falle schon zweimal geschweifstes Eisenmaterial verwendet, und zur Zusammenstellung der Panzerplattenpakete werden Lagenbleche genommen, die aus dickeren Paketen durch Auswalzen gewonnen wurden; oder man schweifst dünnere (kurze) Lagenbleche zu zweien oder dreien zusammen und walzt sie auf eine Dicke von 100 mm bis 125 mm aus. Aus solchen Lagenblechen wird das Paket zur Panzerplatte auf die Weise zusammengestellt, dafs es die $1^1/_2$ fache Dicke der Panzerplatte zur Höhe erhält. Das Verhältnifs der Dicke aller Schienen, aus denen die Lagenbleche erzeugt wurden, zusammengenommen, bleibt jedoch dasselbe wie im vorhergehenden Falle.* Es ist dies eine der Hauptbedingungen, welche bei der Zusammenstellung der Pakete für Panzerplatten beobachtet werden müssen, wenn man sich ein gutes Fabricat sichern will. Manchmal wird von der beschriebenen Methode etwas abgewichen. In welchen Fällen dies geschieht, ist jedoch schwer anzugeben, nur im allgemeinen kann man sagen, dafs für die Herstellung von Panzerplatten blofs Lagenbleche aus vorzüglichem Material gebraucht werden,** und dafs Alles angewendet wird, um eine gute Schweifsung sowohl zwischen den Schienen als auch den Lagenblechen zu erreichen. Nebstdem dafs man trachtet, nur vorzügliches Material zu verwenden, wird aber in Sheffield, wie aus der vorhergehenden Beschreibung zu entnehmen ist, auch noch dem Aufbaue der Pakete und deren Auswalzen eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet und darauf gesehen, dafs das Eisen in den Paketen sowohl der Länge nach, d. h. in der Richtung des Walzenlaufes, als auch der Breite nach gleich gut durchgearbeitet werde; dies wird wesentlich dadurch gefördert, wenn darauf gesehen wird, dafs schon die zur Bildung der Pakete dienenden Schienen und Bleche auch der Breite nach gut bearbeitet wurden.

Das auf die oben beschriebene Art gebildete Panzerplattenpaket wird nun im Schweifsofen eingesetzt, zur Schweifshitze gebracht und auf die erforderliche Dicke ausgewalzt. Bei sehr dicken Paketen ist eine Hitze allein nicht genügend, das Paket wird daher, nachdem es einigemale die Walzen passirt hat, neuerdings in den Ofen eingesetzt und dann endgültig ausgewalzt.***

Nach dem Auswalzen werden die Platten stets noch bevor sie auskühlen, unter einer Presse gerade gerichtet, oder, wenn nöthig, gebogen. Nur wenn complicirte Biegungen erforderlich sind, werden die Platten neuerdings und zwar entweder über einem offenen Kohlenfeuer wie bei

die Lagenbleche Schienen, die sowohl der Länge als auch der Breite nach, gleichmäfsig durchgearbeitet worden sind; geschieht dies nicht, so werden die Schienen bei dem Aufbauen der Pakete derart zusammengestellt, dafs sie mit ihrer Breite abwechselnd, d. h. einmal der Paketlänge, das andere Mal der Paketbreite nach in das Paket eingelegt werden.

* Diese Bedingung ist speciell bei der Erzeugung sehr dicker Panzerplatten nicht immer durchführbar, in diesem Falle wird das Paket von vornherein so zusammengestellt, dafs es blofs für eine Platte ausreicht.

* Im Falle so dicke Lagenbleche verwendet werden, legt man Zwischenlagen ein.

** Wenn man die Herstellung der Handelsbleche von der Marke BB mit der Erzeugung der für die Herstellung von Panzerplatten bestimmten Rohschienen und Lagenblechen vergleicht, so gelangt man zur Ueberzeugung, dafs das Eisen in letzteren bedeutend vollkommener durchgearbeitet ist als in jenen.

*** Als ein specielles Beispiel einer Abweichung von der obenbeschriebenen Methode der Zusammenstellung der Panzerplattenpakete, wollen wir hier die Art und Weise mittheilen, wie ein Paket für eine 30 cm dicke Panzerplatte zusammengestellt wird. Ein aus acht Lagenblechen gebildetes 30 cm bis 36 cm hohes Paket wird geschweifst und zu einer Platte von 25 cm bis 28 cm Dicke ausgewalzt, diese Platte wird dann entzwei geschnitten, die Stücke aufeinandergelegt (hierbei ist eine Zwischenlage aus Schienen nothwendig), geschweifst, und dieses Paket nun zu einer 30 cm dicken Platte ausgewalzt.

Cammell, oder wie bei Brown in einem eigens zu diesem Zwecke erbauten Glühofen angewärmt.

Die oben beschriebene Methode der Erzeugung von Panzerplatten aus Eisen ist bei Cammell und bei Brown im wesentlichen gleich.

Da mit dem Vorstehenden die Beschreibung der Erzeugung von Panzerplatten aus Eisen allein, wie sie von den englischen Eisenwerken geübt wird, beendigt ist, und dann nichts Weiteres übrig bleibt als die Platte auf die in der Specification vorgeschriebenen Dimensionen zu beschneiden, weil in den Werken selbst an den Platten keine weiteren Operationen vorgenommen werden, so werden im Nachfolgenden unter I nur noch die von der englischen Admiralität ausgearbeiteten Vorschriften für die artilleristische Erprobung der Panzerplatten aus Eisen von 5 cm bis 36 cm (inclusive) Dicke, sowie die Bedingungen, denen die Platten bei der Uebernahme von den Eisenwerken entsprechen müssen, angeführt.

I. Erprobung der Panzerplatten aus Eisen in England.

Die Platten werden auf eine 106 cm dicke Widerlage aus Holz befestigt.

Dicke der Platte mm	Angewendetes Geschütz.	Pulverladung Marke R L G kg	Geschofsgattung u. Zahl.		Entfernung m	Entfernung der Auftreffpunkte voneinander cm
			Zahl.	Gattung.		
50	6-Pfünder, glatt	0,68	3	Rundgeschofs	9,14	
100—113	do.	5,9	3	do.	do.	
125	do.	5,9	4	do.	do.	
138—150	do.	5,9	5	do.	do.	
163	do.	5,9	6	do.	do.	
176	do.	5,9	7	do.	do.	
202	do.	5,9	9	do.	do.	
227	18 cm gezogener Vorderl.	6,35	4	Palliser Hartgufs	do.	25
252	do.	7,49	4	do.	do.	do.
280	do.	8,40	4	do.	do.	do.
303	do.	9,98	4	do.	do.	do.
328	do.	13,62	5	do.	do.	desgl.; d. 5. Geschofs mufs jedoch in d. Mitte der vorhergehenden 4 fallen.
353	do.	13,62	5	do.	do.	

Für die Classificirung der Platte wurden sechs Klassen (orders of merit) aufgestellt und zwar:

A_1 vorzügliche Platte (very superior plate),

A_2 sehr gute Platte, jedoch der A_1 nachstehend,

A_3 Platte mittlerer Qualität (a good average plate),

B_1 Platte unter der mittleren Qualität (a plate below the average),

B_2 mittelmäfsige Platte (an indifferent plate),

B_3 werthlose Platte (a plate of no value).

Die A_1-Platte darf durch das Geschofs nicht durchbohrt sein, es ist nur gestattet, dafs das Geschofs etwas eindringe, ohne Sprünge zu erzeugen, die Ausbauchungen auf der Rückseite dürfen ebenfalls nur geringe sein und keine Risse aufweisen. B_3-Platte ist eine solche Platte, die durch die Geschosse zerstört wurde, d. h. sie wurde durchbohrt, weist durchgehende Sprünge nach verschiedenen Richtungen auf, in deren Folge die Platte in Stücke zerfallen ist.

Die übrigen Classificationen bewegen sich je nach den nachgewiesenen Ergebnissen der Proben zwischen diesen äufsersten Grenzen.

1. Die durch die englische Admiralität festgesetzten Abnahmebedingungen.

§ 1. Betrifft die Zustellung der Platten in das Arsenal und die Tragung der hierauf bezüglichen Auslagen.

§ 2. Die Platten müssen in jeder Richtung der Specification entsprechen, sie müssen aus dem besten, für diesen speciellen Zweck besonders geeigneten Material erzeugt sein, und ausgefertigt, keine Fehler oder Unvollkommenheiten zeigen. Platten, die weder nach Schablone oder nach einem bestimmten Krümmungshalbmesser gebogen werden sollen, müssen, noch warm, sofort nach dem Auswalzen gerade gerichtet werden. Alle Platten müssen, wie bedungen, numerirt und bezeichnet werden.

§ 3. Alle Platten müssen so hergestellt werden, wie es der Ueberwachende fordert, welcher das Recht hat, alle nicht entsprechend hergestellten Platten auszustofsen. Nach dem Einlangen der Platten auf der Werft werden dieselben noch durch die Werftbeamten (officers of the Yard) untersucht, und erst wenn sie von diesen annehmbar erklärt wurden, endgültig übernommen.*

§ 4. Der Ueberwachende bezeichnet von Zeit zu Zeit, nach eigenem Gutdünken, die den artilleristischen Erprobungen zu unterziehenden Platten. Jene Probeplatten, die bei der Erprobung gut entsprochen haben, werden von der Admiralität bezahlt, für jene Platten aber, die nicht gut entsprochen haben, sowie für deren Zustellung auf den Versuchsplatz wird von der Admiralität keine Entschädigung geleistet, und wird in diesem Falle die ganze Plattenpartie, der die erprobte Platte entnommen wurde, ausgestofsen.

§ 5. Wenn die Contrahenten die Lieferungsfrist nicht einhalten, so hat die Admiralität das Recht, die Bestellung zu annulliren.

---

* Diese Untersuchung bezieht sich blofs auf die Dimensionen und die Form der Platte.

2. Bedingungen für die artilleristische Erprobung eiserner Panzerplatten von 7 cm bis 12 cm Dicke, wie sie von der italienischen Regierung in den mit englischen Fabriken für die Lieferung von 430 Tonnen Panzerplatten abgeschlossenen Vertrag eingesetzt wurden.

Diese Platten dienten als Deckpanzer für das italienische Panzerschiff »Italia«, dessen Seitenpanzer aus 48 cm dicken Compoundplatten besteht.

Das zu erprobende Panzerplattenstück mufs eine Länge von beiläufig 2,5 m und eine der Breite derjenigen Platte, welcher es entnommen wurde, gleiche Breite besitzen. Das Plattenstück wird auf eine 80 cm dicke Holzwiderlage befestigt, jedoch nicht mittelst Bolzen, sondern auf eine andere hierzu geeignete Art. In der Mitte der Platte wird ein Quadrat eingezeichnet, dessen Seite 25 cm beträgt. Die Geschosse werden vorerst in die Ecken dieses Quadrats angebracht, das fünfte Geschofs hat in die Mitte des Quadrats aufzutreffen; geschossen wird aus dem in der italienischen Marine eingeführten 16 cm-Geschütz mit Langgeschossen aus Hartgufs von 46 kg Gewicht. Die Entfernung des Panzerzieles von der Mündung des Geschützes beträgt 10 m.

Die Pulverladung mufs eine solche sein, um dem Geschofs die nachfolgenden Geschwindigkeiten zu verleihen:

für Platten von	7 cm	Dicke	eine Geschwindigk. v.	160 m
do.	9	do.	do.	176 „
do.	10	do.	do.	198 „
do.	11	do.	do.	220 „
do.	12	do.	do.	234 „

Das zu erprobende Plattenstück ist, wenn nöthig, auf eine Temperatur von 17° C. vor der Beschiefsung anzuwärmen. Kein Geschofs darf die Platte ganz durchbohren, die Platte darf keine gröfseren, tiefgehenden Sprünge zeigen, die Ausbauchungen auf der Rückseite der Platte dürfen gleichfalls nicht grofs sein.

Wenn auch die Zeit der Panzerplatten aus blofsem Eisen schon vorbei ist, so hat die gründliche Kenntnifs der Erzeugung guter Panzerplatten aus Eisen gegenwärtig doch noch mehr Werth als wie in früherer Zeit, da man ihrer zur Herstellung des eisernen Theiles der Compoundplatten bedarf.

Infolgedessen erscheint es zweckmäfsig, die verschiedenen Fabricationsmethoden miteinander zu vergleichen, noch einige allgemeine Bemerkungen über die Erzeugung von Panzerplatten aus Eisen nachzutragen und sich auch über die chemische Zusammensetzung des hierbei zur Verwendung gelangenden Eisens auszusprechen. Auch dürfte es nicht ohne Interesse sein, einiges über die Methode mitzutheilen, welche auf den Kolpinoer Eisenwerken in Rufsland während der letzten 4 bis 5 Jahre bei der Erzeugung von Panzerplatten beobachtet wurde. Diese Beschreibung erscheint nothwendig, um sowohl den Vergleich des Vorganges zu ermöglichen, als auch den bestehenden Unterschied zwischen den in Rufsland und den in England erzeugten Panzerplatten zu erklären.*

In Rufsland scheint man der Ansicht zu sein, dafs in den englischen Fabriken bei der Erzeugung der Panzerplatten dem guten Schweifsen der Lagenbleche untereinander keine Aufmerksamkeit geschenkt wird und dafs die gute Schweifsung auf die Qualität der Platten keinen Einflufs besitze, sowie dafs das Plattenmaterial keiner durchgreifenden Bearbeitung bedarf.

Wenn man jedoch den ganzen Fabricationsprocefs von der Erzeugung der Rohschienen bis zum Auswalzen der Panzerplatten beobachtet, wenn man die glatte Oberfläche der Rohschienen und der Lagenplatten betrachtet, so kann man dieser Meinung nicht beipflichten und mufs zu dem Schlusse gelangen, dafs, wenngleich im allgemeinen eine vollkommene Schweifsung der Platte ihrer Dicke nach schwer zu erreichen ist, dies in den englischen Fabriken doch in dem möglichst hohen Grade erzielt wird. Dafs sowohl die englische Admiralität, als auch die englischen Fabriken die gute Schweifsung in den Panzerplatten für wünschenswerth halten, wird unter anderm auch dadurch bestätigt, dafs in den Berichten über die Erprobungen derselben stets erwähnt wird, ob Schweifsfehler bemerkt wurden oder nicht; in den Berichten über gute Platten findet man stets die Bemerkung, »no separation of laminas«, so z. B. kommt dies vor, in dem Commissionsbericht über die am 12. August 1871 erfolgte Erprobung von 305 mm dicken Panzerplatten für die Devastation und dem commissionellen Berichte vom 22. December 1874 über die Erprobung der 202 mm dicken Panzerplatten für die deutsche Panzerfregatte Friedrich der Grofse u. s. w.

Zur Bekräftigung der oben ausgesprochenen Meinung kann dienen, dafs Probestückchen, die aus Platten ihrer Dicke nach ausgeschnitten wurden, nur eine sehr geringe Widerstandsfähigkeit gegen das Zerreifsen bieten und zwar nur 11 bis 15,7 kg auf 1 qmm des Querschnittes, daher nur beiläufig 50 % jenes Widerstandes, welchen ein Probestückchen, welches derselben Panzerplatte, jedoch längs der Faser entnommen wurde, dem Zerreifsen entgegensetzt. Wir wissen zwar nicht, welchen Widerstand Kesselblech, seiner Dicke nach dem Zuge unterworfen, dem Zerreifsen bietet, aber es ist anzunehmen,

* Es ist eine Thatsache, dafs vor ungefähr 10 Jahren, zur Zeit als sich auf den Kolpinoer Eisenwerken die Leitung der Fabrication der Panzerplatten in den Händen des Fähnrichs Kukolowsky befand, die russischen Platten besser waren wie die englischen.

dafs derselbe nur gering sein kann, und man wird doch zugestehen, dafs bei der Fabrication dieses Materials die gröfste Mühe aufgewendet wird, um eine vollkommene Schweifsung zu erreichen.

Wenn man ein auf der Zerreifsmaschine zerrissenes Probestückchen Kesselblech an der Zerreifsstelle genauer betrachtet, so wird man wahrnehmen, dafs es aus einer Menge ganz dünner Lamellen besteht; je besser die Qualität des Bleches, je vollkommener die Erzeugung, desto dünner sind diese Lamellen, d. h. desto gröfser ist ihre Zahl für eine bestimmte Blechdicke, und man kann behaupten, dafs, je dünner diese Lagen sind, um so vollkommener auch ihre Schweifsung untereinander ist; eine absolut vollkommene Schweifsung zu erreichen, so dafs die Lamellen ganz verschwinden würden, ist nicht möglich, es widerstrebt dies der Natur des Schweifseisens und wird auch bei Panzerplatten nicht gefordert. (Wenn man eine absolut vollkommene Schweifsung, d. h. Homogenität des Metalles erreichen könnte, so würden keine Fasern, welche die Lamellen bilden, existiren, und würde dann die Schmiedeeisen-Platte das Aussehen und die Eigenschaften einer Flufseisen-Platte besitzen.) Durch die sorgfältige Schweifsung wird nur erreicht, dafs die einzelnen Schichten oder Lamellen näher aneinander zu liegen kommen und deren Schweifsfläche vergröfsert wird.

In den englischen Fabriken findet, wie dies in dem Fabricationsprocesse begründet erscheint, die vollkommenste Schweifsung zwischen den Flächen der Rohschienen statt, dann folgt die Schweifsung im Innern der Lagenbleche, am unvollkommensten ist die Schweifsung der einzelnen Lagenbleche miteinander.

Wenn man das Vorgesagte über die Zusammensetzung der Eisenbleche in Betracht zieht und sich die zerrissenen Probestücke derselben, ferner die bei der artilleristischen Erprobung von eisernen und Compound-Panzerplatten constatirten Thatsachen vor Augen hält, so kann man mit Recht behaupten, dafs, je vollkommener die Schweifsung der Rohschienen und die Schweifsung der Lagenbleche untereinander war, je dünner die Lamellen an den Bruchstellen sind, d. h., je gröfser deren Zahl im Verhältnisse zu der Dicke der Panzerplatte ist, der Panzer desto besser und das Eindringen des Geschosses desto geringer werden wird. Je gröfser die Zahl der Schichten in der Platte, einen desto gröfseren Widerstand wird dieselbe der Bildung von durchgehenden Sprüngen leisten. Dies bildet den Vorzug der Platten aus Eisen vor den Platten aus Stahl.

Hier wäre noch beizufügen, dafs, wenn man für die Erzeugung von Panzerplatten ein gut und oft durchgearbeitetes Material verwendet, man auch noch dafür Sorge tragen mufs, dafs dasselbe sowohl längs der Faser, als auch quer der Faser gleichmäfsig durchgearbeitet ist und nicht zu viel Kohlenstoff enthält.

Die auf den Kolpinoer Eisenwerken in Rufsland beobachtete Methode bei der Erzeugung von Panzerplatten.

Die Rohschienen, (den englischen puddled bers entsprechend) beiläufig 15 cm breit, werden ähnlich wie in England, jedoch in nur halb so hohen Paketen zusammengestellt; in Schweifshitze gebracht, wird das Paket ohne Vorschmieden unter die Walzen gebracht und zu Schienen von 15 cm Breite, 20 mm Dicke und schiefeckigem Querschnitt ausgewalzt (Fig. 1 Bl. IV), dieses Material bildet einmal geschweifstes Eisen, und dient zur Zusammensetzung des Panzerplattenpakets.

Zusammensetzung des Panzerplattenpaketes.

Auf ein Lagenblech oder eine Bodenplatte von 45 bis 60 mm Dicke, welche man sich früher unter den Walzen erzeugt hat, werden ihrer Länge nach, wie in Fig 2 dargestellt ist, die Rohschienen von schiefeckigem Querschnitt so zusammengestellt, dafs sich deren schiefgeschnittene Seitenkanten möglichst genau aneinander legen. Die folgende Lage wird ebenso aufgelegt wie die frühere, aber nicht der Länge, sondern der Breite der Platte nach, also in senkrechter Richtung auf die erste Lage, wie dies auf der Zeichnung ersichtlich gemacht ist; dann legt man die dritte Lage so wie die erste, die vierte Lage so wie die zweite und so fort, bis man die erforderliche Pakethöhe erreicht hat, welche nebst der Bodenplatte und einer gleichbeschaffenen Deckplatte beiläufig 480 bis 507 mm beträgt. Das so gebildete Paket wird nun geschweifst und zu einer Panzerplatte von der gewünschten Dicke ausgewalzt.

Aus den Detailangaben über diese Art von Fabrication der Panzerplatten aus Eisen, die officiellen Berichten entnommen wurden, ist zu ersehen, dafs für Platten von 220 mm Dicke Pakete von 450 bis 530 mm Höhe verwendet werden, für 152 mm dicke Panzerplatten dient ein 430 bis 450 cm hohes Paket, für Platten von 305 mm Dicke wendet man Pakete von 450 bis 490 mm Höhe an; hieraus ist zu ersehen, dafs für Platten von 152 bis 305 mm Dicke eine Pakethöhe von beiläufig 480 mm Höhe angenommen werden kann; es sei hierbei noch einmal bemerkt, dafs als Material für die Pakete stets Rohschienen von schiefeckigem Querschnitte, auf die gleiche Art erzeugt, dienten. Der Grund, warum die Pakete für Platten von so verschiedener Dicke auf diese Art und von der gleichen Höhe angewendet wurden, liegt,

wie aus den erwähnten Documenten zu ersehen ist, in der festen Ueberzeugung der Techniker, welche der Meinung waren, dafs das Metall für die dünneren Panzerplatten einer vollkommeneren Durcharbeitung bedürfe als das Material der 280 bis 350 mm dicken Platten, welches nach der Meinung des Directors der Eisenwerke in Kolpino nicht so dicht, sondern in gewissem Mafse locker sein soll.

Was lockeres Eisen ist, und ob sich diese Eigenschaft mit den übrigen Eigenschaften, die ein gutes Eisen besitzen mufs, vereinigen läfst, zu erörtern, ist hier nicht am Platze; klar ist es aber und wird durch die Proberesultate bestätigt, dafs das Bemühen, Platten von lockerem Gefüge zu erzeugen, die Ursache war, dafs die russischen, auf diese Art erzeugten dicken Panzerplatten den Vergleich mit den englischen Panzerplatten nicht gut bestanden.

Eine derartige Zusammenstellung des Paketes würde das Ausscheiden der Schlacke und ein vollkommenes Durcharbeiten des Eisens nicht gestatten; die Schlacke bliebe im Innern der Platte, dort ganze, ungleichmäfsig vertheilte Nester bildend. Dies ist die Ursache, warum nicht nur Panzerplatten von der gleichen Dicke, aus dem gleichen Materiale auf ganz gleiche Art erzeugt, in ihrer Qualität sehr wechseln, sondern auch eine und dieselbe Platte, an verschiedenen Stellen, von verschiedener Güte ist.

Die Resultate der mechanischen Erprobung von Probestücken, Panzerplatten entnommen, die auf die oben beschriebene Art erzeugt wurden, und die in der nachfolgenden Tabelle angeführt erscheinen, zeigen klar, welchen Einflufs das Auswalzen auf die Qualität der Platte ausübt; und der Vergleich dieser Resultate mit den Ergebnissen der Proben, welche mit Probestücken vorgenommen wurden, welche Panzerplatten englischer Fabrication entnommen waren, giebt Aufschlufs, wie es kam, dafs die Geschosse bei dem Beschiefsen aus den russischen Panzerplatten ganze Stücke von unregelmäfsiger Form herausbrechen konnten. Um Mifsdeutungen vorzubeugen, sei hier erwähnt, dafs die in Kolpino fabricirte 305 mm-Panzerplatte, die im October 1882 in Ochta mit einer andern gleichfalls 305 mm- (nach einem besonderen Verfahren erzeugten) Panzerplatte erprobt wurde, wenn sie auch die in dem Kolpinoer Eisenwerke angenommene Fabricationsmethode repräsentiren sollte, in Wirklichkeit auf eine von der vorbeschriebenen etwas abweichende Art erzeugt war; der Vorgang bei der Erzeugung dieser Platte war der folgende: Das Paket zu dieser, sowie zu einer zweiten, bis heute nicht erprobten Platte wurde gleichfalls aus schiefeckigen Rohschienen zusammengestellt und hatte für die eine Platte eine Höhe von 52 mm, für die andere Platte eine Höhe von 50 cm. Der Boden und die Deckplatten dieser Pakete waren 19 cm dick, während sie gewöhnlich blofs 10 bis 11,5 cm dick genommen wurden. Es ist des weiteren noch zu bemerken, dafs jedes Paar der Deck- oder der Bodenplatten aus einem Pakete von 36 cm Höhe ausgewalzt war, während die Pakete für die Deck- oder Bodenplatten der gewöhnlichen Dicke blofs 15 bis 21 cm hoch genommen werden, so dafs daher in das Paket für diese Panzerplatte im ganzen eine Rohschienen-Schicht von 350 mm weniger Höhe als gewöhnlich genommen wurde; aufserdem mufs noch erwähnt werden, dafs bei so dicken Boden- und Deckplatten die aus Rohschienen bestehende Schicht des Panzerplattenpaketes besser durchgearbeitet wird als wie bei dünnen Boden- und Deckplatten und einer gröfseren Masse von Rohschienen; aus alledem ist der Unterschied zu ersehen, welcher zwischen dieser Methode und jener Methode vorhanden ist, welche während der letzten Jahre in diesem Eisenwerke bei der Fabrication von dicken Panzerplatten angewendet wurde.

Tabelle über die Resultate der Erprobung von Eisen-Probestücken, entnommen den in den Kolpinoer Eisenwerken erzeugten Panzerplatten.

Bezeichnung der Panzerplatte		Widerstand gegen Zerreifsen in kg pro 1 qmm		Dehnung in % des Probestäbchens von 508 mm Länge	
		Längs der Faser	Quer der Faser	Längs der Faser	Quer der Faser
102 mm Dicke	der Fregatte »Herzog von Edinburgh«	34,3	32,2	13%	8,6%
127 mm Dicke	der Fregatte »Herzog von Edinburgh«	36,2	29,8	13	12
152 mm Dicke	der Fregatte »Herzog von Edinburgh«	30,1	28,0	12	12,3
216 mm-Versuchsplatte		27,1	25,7	13,9	8,49
do.		29,2	29,2	15,5	10,7
do.		28,1	25,1	11,5	6,37
do.		29,8	26,7	14,7	6,8
do.		29,8	25,3	10,0	4,0
do.		29,1	25,1	14,11	6,29
do.		28,9	25,7	18,8	7,73
do.		29,0	27,4	10,84	7,42
do.		25,8	24,9	8,0	8,5
Probestab, entnommen einer der Landarmee gehörigen Platte von 305 mm (1882)	Oben	„	23,8	„	5,8
	Mitte	„	22,3	„	3.7
	Unten	„	26,9	„	5,7
305 mm dicke Platte		25,1	25,5	7,4	6,2

Anmerkung: 1. Die Probestäbchen, die die angeführten Resultate gaben, waren frei von Fehlern. 2. Die 102, 127 und 152 mm dicken Platten waren aus Abfalleisen erzeugt, welches zu schiefeckigen Schienen ausgewalzt war.

Resultate der Erprobung von Probestäbchen, englischen Panzerplatten entnommen.

			Widerstand gegen Zerreissen	Dehnung	
Platten von Cammell & Co.	1. Von einer 102 mm-Platte	Längs der Faser	30,5 kg	Längs 26 %	Auf 203 mm
		Quer „ „	29,4 „	Quer 18 „	Länge.
	2. Von einer 305 mm-Platte	Längs „ „	29,8 „	Längs 18,46	Auf 508 mm
		Quer „ „	28,3 „	Quer 10,75	Länge.
	3. Von einer 305 mm-Platte	Längs „ „	30,2 „	Längs 19,2	Auf 508 mm
		Quer „ „	27,7 „	Quer 10,6	Länge.

(Dehnung: Auf 1 qumm d. Querschnittes)

Resultate der Erprobung von Probestäbchen, dem Eisentheile einer Compoundplatte entnommen.

a. Probestücke einer Platte der Fregatte „Dmitri Donskoi“, von der Fabrik von J. Brown & Co. geliefert, entnommen.

Nr. der Platte	Dicke in Zollen		Widerstand gegen Zerreißen auf 1 qmm des Querschnittes in kg	Dehnung des Probestäbchens auf 203 mm Länge
711	152 mm	Längs der Faser	29,8	21,09 %
		Quer „ „	27,4	8,75 „
521	152 mm	Längs „ „	30,5	13,65 „
		Quer „ „	28,3	13,60 „
7,8	152 mm	Längs „ „	29,8	28,10 „
		Quer „ „	25,8	10,00 „

b. Probestücke aus dem Eisentheile einer Compound-Panzerplatte von Cammell & Co., 482 mm dick.

	Widerstand gegen Zerreißen auf 1 qmm des Querschnittes in kg	Dehnung des Probestäbchens auf 203 mm der Länge
Längs der Faser	27,6	19,50 %
Quer „ „	27,0	17,10 „

c. Ergebnisse der Erprobung von Compoundplatten von 254 mm Dicke und von 482 mm Dicke, ausgeführt durch Professor Kirkaldy.

		Elasticitätsgrenze in kg auf 1 qmm Querschnitt	Widerstand gegen Zerreißen in kg auf 1 qmm Querschnitt	Dehnung auf 254 mm des Probestückes	Dehnung auf 25 mm, innerhalb welcher das Stück zerriß
254 mm-Platte	Längs der Faser	13,50 kg	29,20 kg	19,6 %	25,0 %
	Quer „ „	13,54 „	28,30 „	11,8 „	15,0 „
480 mm-Platte	Längs „ „	10,60 „	27,00 „	25,2 „	36,0 „
	Quer „ „	10,76 „	27,60 „	25,2 „	32,0 „

Ohne die Frage, die Wirkung des Auftreffens der Geschosse auf die Panzerplatten betreffend, näher zu erörtern, und ohne in die absolute Bestimmung des Widerstandes eines bestimmten Materiales gegen das Durchstoßen einzugehen, können wir nichtsdestoweniger aus den angeführten Resultaten über den Widerstand gegen das Zerreißen und die Dehnung der Probestücke einen Vergleich über die Qualität der Platten untereinander anstellen; wenn wir z. B. die Zerreiß- und Dehnungsresultate der englischen 305 mm dicken Platte mit der im Januar 1882 erprobten Panzerplatte aus Kolpino vergleichen, so finden wir, daß die russische Platte kaum 40 % der Widerstandsfähigkeit der englischen Platte nachgewiesen hat.

Aus den Ergebnissen der mechanischen Erprobung der Platten kann man ersehen, daß in den dünnen englischen Platten der lebendige Widerstand, den 1 ccm Material leistet, der gleiche ist, wie in dicken Platten, wir wissen aber auch aus der Erfahrung, daß die englischen Platten gut sind; hieraus kann nun geschlossen werden, daß, wenn man bei Platten verschiedener Dicke gleich gute Resultate erzielen will, das Material in allen Platten, ob dick oder dünn, gleich gut durchgearbeitet sein muß.

Aus den Erprobungsergebnissen kann man ferner ersehen, daß das Eisen der englischen Panzerplatten im Mittel nur eine absolute Festigkeit von 29 kg per 1 qmm Querschnitt des Probestückes besitzt, es ist dies das Resultat der dort angenommenen Methode, das Material für die Panzerplatten-Erzeugung sehr oft durchzuarbeiten. Man kann nicht annehmen, daß eine Platte, die bei den Zerreißproben, was absolute Festigkeit und Dehnbarkeit des Metalles betrifft, gute Resultate gegeben hat, beim Beschießen schlechte Resultate geben sollte, vorausgesetzt, daß das Material der ganzen Panzerplatte gleichmäßig gut bearbeitet wurde.

Die mechanischen Eigenschaften des Eisens, sowie die Eigenschaften jedes andern Metalles hängen von der Bearbeitung und seiner che-

mischen Zusammensetzung ab. Nicht jede Gattung Eisen schweifst gut, wenn es oft ins Feuer kommt; so würde z. B. reines gutes Eisen unter einer Bearbeitung, die bei der obenbeschriebenen Herstellungsweise der Panzerplatten in England beobachtet wird, nicht immer gut schweifsen, wenn man zu diesem Zwecke nicht specielle Mittel zu Hülfe ziehen würde. Eisen, welches viel Si, P und Mn enthält, reinigt sich leichter von der Schlacke, als solches, welches von diesen Bestandtheilen nur wenig enthält; ein solches Eisen schweifst zwar leichter und vollkommener, die aus solchem Material erzeugte Panzerplatte würde aber den Geschossen weniger Widerstand bieten und spröder sein als andere, die an Kiesel, Phosphor und Mangan ärmer sind. Hieraus ist ersichtlich, dafs sich ein Eisen, welches weder zu reich, noch zu arm an diesen Bestandtheilen ist, zur Erzeugung von Panzerplatten am besten eignet.

Da die englischen Fabriken viel Mühe aufgewendet haben, um die bestentsprechendste Roheisenqualität für die Erzeugung des für die Panzerplatten-Fabrication bestimmten Puddeleisens herauszufinden, so werden weiter unten die chemischen Analysen von Eisensorten angeführt, welche englischen Panzerplatten entnommen wurden, desgleichen auch Analysen des Eisens, welches den schiefeckigen Schienen entnommen wurde, die in Kolpino als Material für die Erzeugung von Panzerplatten gedient haben.

a. Chemische Zusammensetzung des Eisens englischer Panzerplatten.

	Mittleres Ergebnifs einiger in Preufsen vorgenommenen Analysen	Mittleres Ergebnifs der durch den Verfasser vorgenommenen Analysen des Eisens einer 12" Panzerplatte	
Kohlenstoff	0,04 %	0,07 %	0,05 %
Silicium	0,117 „	0,20 „	
Mangan	0,09 „	0,10 „	0,21 „
Phosphor	0,165 „	0,17 „	0,23 „
Schwefel	0,01 „	Spuren	

b. Chemische Zusammensetzung des Rohschieneneisens, welches in den Jahren 1879, 1880, 1881 in Kolpino in Rufsland zur Erzeugung von Panzerplatten Verwendung fand. (Nach den durch den Verfasser vorgenommenen Analysen).

	Nr. I	Nr. II	Nr. III
Kohlenstoff	0,07 % und 0,02 Graphit	0,06 %	0,07 % und 0,019 Graphit
Silicium	0,12 %	0,20 %	0,15 %
Mangan	0,09 „	0,17 „	0,03 „
Phosphor	0,12 „	0,36 „	0,04 „
Schwefel	0,02 „	0,038 „	Spuren
Arsen	0,106 „	0,05 „	Spuren
Kupfer	0,02 „	0,00 „	0,07 %

Zur Erzeugung dieser Rohschienen wurde Roheisen verschiedener Provenienz genommen, u. a. auch von Arppe.

Compound-Panzerplatten.

Die im Jahre 1876 in Spezia vorgenommenen vergleichenden Versuche mit Panzerplatten blofs aus Eisen und Compound-Panzerplatten haben bewiesen, dafs sich die Panzerplatten aus Eisen überlebt haben, und dafs man, um die Schiffe vor der vervollkommneten Artillerie zu schützen, auf einen widerstandsfähigeren Panzer bedacht sein mufs.

Die Stahlplatten von Creusot, mit den Eisenplatten der englischen Firmen gleichzeitig erprobt, haben sich zwar diesen letzteren überlegen gezeigt, aber doch auch keinen genügenden Schutz bewiesen, da sie durch das Auftreffen der Geschosse in Stücke zerbrochen wurden und die Scheibe vollkommen blofslegten, es hat daher die Fabrik von Cammell & Co. eine Reihe von Versuchen angestellt, um jene Aenderungen in der Zusammensetzung der Panzerplattenpakete herauszufinden, welche der daraus erzeugten Panzerplatte die bestmöglichsten Eigenschaften sichern würden. Als Endergebnifs dieser Versuche erschien die Compound-Panzerplatte, und das erste mit solchen Platten gepanzerte Schiff war der »Inflexible«.

Man kann annehmen, dafs mit der Panzerung des »Inflexible« die weiter unten beschriebene Methode der Erzeugung von Compound-Panzerplatten von den englischen Panzerplatten-Firmen endgültig angenommen wurde.

Die Herstellung des Compound-Panzerplatten-Paketes.

Diese Operation theilt sich

1. in die Zubereitung der ausgewalzten Eisenplatte zur Aufnahme des Stahlaufgusses und
2. in das Aufgiefsen und Anschweifsen der Stahlschicht.

Das Anschweifsen der Stahlschicht besteht nur darin, dafs man die Eigenschaft des flüssigen Stahles benutzt, sich mit der zur Schweifsglühhitze gebrachten Eisenplatte zu verbinden, sobald er mit derselben in unmittelbare Berührung gebracht wird; die Operation besteht daher blofs aus dem Aufgiefsen des Stahles auf die zur Schweifsglühhitze erwärmte Eisenplatte. Wie diese Operation ausgeführt wird, ist aus der nachfolgenden Beschreibung zu entnehmen.

Die Platte wird behufs Aufnahme des Stahlaufgusses in einen gufseisernen Formkasten in nahezu verticaler Stellung eingesetzt und der Stahl in mehreren Strömen durch eine Rinne von oben auf die Oberfläche der Platte aufgegossen, hierbei werden die Oxyde, die sich auf der äufseren Fläche der erhitzten Eisenplatte gebildet haben, von dem flüssigen Stahle hinabgeschwemmt. Da die Temperatur des flüssigen Stahles sehr hoch ist, so kommt es vor, dafs in-

folge der Reaction des Stahles diese Oxyde theilweise schmelzen, und da sie specifisch leichter als der flüssige Stahl sind, bei einigermafsen günstigen Umständen an die Oberfläche gelangen; es ist ferner anzunehmen, dafs ein weiterer Theil dieser Oxyde sich gleichfalls infolge der Reaction des flüssigen Stahles und infolge des Zurückgehens in ein minderes Stadium der Oxydation in CO-Gas bildet und Blasen veranlafst, die im Innern der Stahlschicht verbleiben. Die Bewegung des flüssigen Stahles, welche durch das Aufgiefsen verursacht wird, fördert diese Reaction, da hierdurch die Vermischung der Oxyde mit dem flüssigen Stahle erleichtert wird.

Die Temperatur des aufgegossenen flüssigen Stahles ist so hoch, dafs er, an der Oberfläche der Platte hinunterfliefsend, nicht nur die Oxyde von der Eisenplatte hinunterschwemmt, sondern auch das Eisen der Platte an jenen Stellen, wo der Stahl hinunterfliefst, zum Schmelzen bringt und mit sich fortreifst. Bruchstücke von Compound-Platten, welche von dem oberen Ende der Platte (in der Form stehend angenommen) entnommen wurden, zeigen, wie dies aus Fig. 3 ersichtlich ist, ganz deutliche Spuren jener Stellen, an denen der flüssige Stahl hinabflofs, es sind förmliche Rinnen, welche durch den Stahl in der Oberfläche der Eisenplatte ausgewaschen wurden, sie sind auf der Zeichnung mit 1, 2, 3 bis 7 bezeichnet.

Es sei hier bemerkt, dafs insbesondere in diesen Rinnen die Schweifsung und Vereinigung des Stahles mit dem Eisen die vollkommenste ist, hier sind nicht die geringsten Blasen wahrzunehmen, während sie auf den erhabenen Stellen vorkommen; es rechtfertigt dies die Annahme, dafs die hohe Temperatur allein nicht genügt, um die Oberfläche der Eisenplatte von den Oxyden zu reinigen, es mufs noch die Bewegung der flüssigen Metallmasse hinzukommen, um diese Oxyde hinunterzuspülen. Der Umstand, dafs auf den von den Oxyden nicht vollkommen gereinigten Stellen Blasen vorgefunden werden, erlaubt den Schlufs, dafs die Oxyde mit dem Stahl reagiren, d. h. mit Hülfe des in dem Stahl vorhandenen Kohlenstoffes Gase neubilden. Die Schweifsung findet daher zwar auch an diesen Stellen statt, es bilden sich aber die erwähnten Blasen. Diese Blasen sind nicht grofs, und ist in deren Vertheilung eine gewisse Regelmäfsigkeit wahrnehmbar, das Innere derselben enthält keinen Hammerschlag, (was bei Blasen anderer Art, von denen später die Rede sein wird, vorkommt), man kann daher annehmen, dafs

1. an dieser Stelle der Eisenplatte nur eine geringe Oxydschicht zurückblieb, und
2. dafs die Bildung der Gase, welche diese Blasen hervorriefen, sehr langsam vor sich ging, weil sich die Gase weder an die Oberfläche des flüssigen Stahles hinausarbeiten, noch auch untereinander vereinigen konnten.

1. Vorbereitung der eisernen Platte für den Stahlaufgufs.

Die eiserne, auf die vorbeschriebene Art hergestellte Platte von einer Länge, die für die Bildung von zwei Compound-Panzerplatten-Paketen genügt, wird, nachdem sie unter einer Presse gerade gerichtet wurde, erkalten gelassen und querüber in zwei Theile geschnitten; jeder dieser Theile dient als Grundlage für ein Compound-Panzerplatten-Paket und mufs nun für die Aufnahme des Stahlaufgusses bereit gestellt werden; da aber die Vorbereitungen zu diesem Zwecke bei Cammell & Co. und bei Brown & Co. verschieden sind und sich sowohl in technischer als auch in ökonomischer Richtung wesentlich voneinander unterscheiden, so wird das in jedem dieser Werke beobachtete Verfahren für sich besonders beschrieben.

a. Das alte in den Werken von Cammell & Co. übliche Verfahren.

An einer der Flächen der Eisenplatte A (Fig 4) werden der ganzen Plattenlänge nach mittelst Schraubenbolzen zwei Stahlschienen *bb* von dem aus der Zeichnung ersichtlichen Querschnitte befestigt, dann wird an den die Dicke der Platte bildenden Seitenflächen der Platte möglichst nahe zu dem Ende *B* an jeder Seite je ein Loch *r* von 125 mm Tiefe und 100 mm Durchmesser ausgebohrt; diese Löcher dienen dazu, um die Handhabung der Platte zu erleichtern, werden daher immer nahe zu dem Plattenende *B*, welches bei dem Einstellen der Platte in den Gufskasten *C* nach oben zu stehen kommt, hergestellt. Die auf diese Art hergerichtete Platte wird auf den herausgeschobenen Boden des Schweifsofens gelegt, die Stahlschienen werden mit einer Hülle aus Ziegeln und Lehm umgeben, desgleichen auch die Löcher *r* an den Seitenflächen. Der Boden des Schweifsofens wird nun in denselben eingeschoben und die Platte angewärmt.

Wenn die Platte nahezu auf Schweifshitze gebracht ist, wird sie mit dem Boden des Schweifsofens herausgezogen, die Ziegel- und Lehmverkleidung der Stahlschienen wird abgenommen und werden in die Löcher *rr* die Tragzapfen *gg* des Hebezeuges *D* eingelegt, sodann wird die Platte mittelst eines Krahnens in den gufseisernen Kasten *C* übertragen. Die Platte wird in diesen Kasten nahezu vertical und so eingesetzt, dafs die angeschraubten Schienen an einer der Innenwände des Kastens enge anliegen, was durch Keile *dd*, und Beilagen *ff* erreicht wird; hierauf werden die Zwischenräume mit trockenem Formsande ausgefüllt. Der Raum zwischen der

Oberfläche der Eisenplatte, den Innenflächen des Kastens und den an der Platte befestigten Stahlschienen, sowie dem Boden des Kastens, welcher immer mit einer durch die Länge der zu erzeugenden Platte bedingten Ziegelschicht belegt wird, dient nun als Gufsform für den einzugiefsenden Stahl, welcher sich nun mit der bis zur Schweifshitze angewärmten Oberfläche der Eisenplatte innig vereinigt, während die Verbindung mit den Stahlschienen eine minder innige wird. Um das Auslaufen des flüssigen Stahles durch die Fugen zwischen den Schienen und der Eisenplatte, ferner zwischen der Innenfläche des Kastens und dem Boden desselben zu verhindern, wird feuchter Lehm und Formsand verwendet und zwar auf folgende Weise: am Boden des Kastens, in welchen die Platte versenkt werden soll, wird eine Lage feuchten Lehms aufgestrichen, nachdem die Platte in den Formkasten eingestellt wurde, werden gleichzeitig mit dem Ausfüllen des Raumes um die Platte mit Formsand Klumpen von feuchtem Lehm an den Rändern der Platte eingelegt, welche durch das folgende Einstampfen des Formsandes fest an die Kanten und in die Fugen gedrückt werden. Wenn daher auch etwas flüssiger Stahl in die Fugen eindringen sollte, so erkaltet er sofort, nachdem er mit dem nassen Lehm in Berührung gekommen ist, und schliefst die Fugen. Nun wird der Stahl eingegossen, und man erhält auf diese Weise ein Compound-Panzerplatten-Paket.

Auf diese Art wurden bei Cammel & Co. vom Jahre 1879 bis zum Mai 1882 die Pakete für Compound-Platten hergestellt; vom Mai 1882 an wurde hierbei ein anderes weiter unten beschriebenes Verfahren beobachtet.*

(Fortsetzung folgt).

* Das nunmehr mit dem Stahlaufgusse versehene Compound-Panzerplattenpaket, welches für eine 457 mm dicke Platte beiläufig 760 mm hoch war, und an 38000 kg wog, wurde nun aus den Grimesthorpe Works, wo sich die Siemensschen Oefen befinden, nach den Sheffielder Anlagen, wo sich die Walzenstrafsen befinden, gebracht. Das Anwärmen des Paketes behufs des Auswalzens geschieht in einem Glühofen und beansprucht 24 – 26 Stunden; das Reversirwalzwerk wird durch eine Maschine von 600 Pferdekräften betrieben, die Walzen haben 88 cm Durchmesser und machen beiläufig 14 Umdrehungen in der Minute. Nach jedem Passiren des Paketes werden die Walzen — je nach dem Hitzegrad, den das Paket noch besitzt — um 3 mm bis 7 mm zusammengedrückt. Genügt die eine Hitze nicht, um dies Paket auf die gewünschte Plattendiele auszuwalzen, so wird dasselbe neuerdings angewärmt, wozu jetzt aber nur noch 8—10 Stunden erforderlich sind. Eine Hauptbedingung für das gute Gelingen dieser Arbeit ist, dafs die Platte bis in das Innerste gleichmäfsig erwärmt sei. Alle Hebezeuge dieser Werkstätte werden mit hydraulischer Kraft betrieben. K.

Die Fundamentirung der Dampfhämmer.

Dem Verfasser war die Aufgabe gestellt worden, unter schwierigen Verhältnissen einen Dampfhammer von bedeutendem Fallgewicht zu errichten, und nahm derselbe bei dieser Gelegenheit Veranlassung, sich nach einer einschlägigen Literatur über Fundamentirung der Dampfhämmer umzusehen. Hierbei machte er die Bekanntschaft einer Studie, betitelt:

»Etude sur les Marteaux-Pilons par J. De Schryver, Directeur-Gérant des Ateliers de Construction, Forges et Fonderie d'Hautmont. Extrait des Annales de l'Association des Ingénieurs sortis des Écoles spéciales de Gand. Bruxelles, Félix Callewaert Père.«

Der Verfasser glaubt im Sinne manchen Hüttenmannes zu handeln, wenn er aus dem interessanten Werkchen einiges mittheilt, was letztere speciell interessirt, also die Fundamentirung schwerer Hämmer. Die in dem Buch weit ausgesponnene Theorie über den Effect der Hämmer im allgemeinen, sowie die maschinentechnische Seite des Gegenstandes soll dabei unerörtert bleiben.

Für die Richtigkeit einiger mitgetheilten Formeln müssen wir dem Herrn Verfasser der Studie die Verantwortung überlassen und verweisen deshalb auf die in der Broschüre aufgeführten Quellen.

Einleitung: Wenn irgend ein Körper in den Schnee fällt, so hinterläfst er in demselben einen Eindruck, um so tiefer unter sonst gleichen Verhältnissen, je schwerer er ist, je höher er herabfällt, je kleiner seine Berührungsfläche ist, je weniger elastisch er ist, je weicher der Schnee und je härter die Unterlage ist, auf welcher der Schnee ruht.

Diese Erscheinung giebt in Kürze die ganze Schmiedearbeit wieder.

Die Geschwindigkeit V, welche der Hammer in dem Augenblick besitzt, wo er das Metall berührt, und die Endgeschwindigkeit V_1, welche das ganze System im Augenblick des Schlages annimmt, sind, für ein gegebenes Werkzeug, die variabelen Factoren des hervorgebrachten Nutzeffectes.

Die Geschwindigkeit V ist eins der Elemente der im Hammer disponiblen Arbeit. Bei gleichem Gewicht variirt sie mit der Fallhöhe oder der Stärke des ausgeführten Stofses. Die Differenz $(V - V_1)$ ist die Veränderung der Geschwindigkeit des Hammers, d. h. das Element, welches

erlaubt, die Menge der genutzten Kraft zu messen. Während beide, der Hammer und der Ambofs, dieselbe Geschwindigkeit V_1 angenommen haben, ist die Einwirkung des Hammers auf den Ambofs = 0, bis die Reaction der Bettung sich fühlbar macht.

Ist M = Masse des Hammers, und t = Zeit, in welcher die Veränderung $(V - V_1)$ der Geschwindigkeit hervorgebracht wurde, so wird die durch Inbewegungsetzen des Ambosses absorbirte Kraft ausgedrückt durch $F = M \frac{V - V^1}{t}$

Dieses ist der Fundamentalsatz der Theorie des Schmiedens. Er drückt in der That aus, dafs unter sonst gleichen Verhältnissen, die durch einen in Bewegung befindlichen Körper absorbirte oder producirte Kraft in dem Mafse wächst, als die Dauer der Action sich vermindert, oder die Differenz $V - V_1$ wächst, oder die Masse des Hammers gröfser wird.

Nennen wir M^1 die vereinigte Masse von Hammer und Ambofs, so ergiebt sich:

$$V_1 = \frac{M\ V}{M + M^1}$$

Diese Gröfse vermindert sich in dem Mafse, wie M^1 wächst. Also die Geschwindigkeitsänderung und folglich die Kraft F des Hammers sind um so gröfser, als der Ambofs schwerer ist.

In der Praxis wird dieser theoretische Satz wesentlich modificirt durch die molecularen Reactionen der in Berührung befindlichen Körper. Die Wirkung des Hammers übersetzt sich auf den Ambofs durch Vermittlung des Schmiedestückes, und die Hervorbringung eines Eindrucks in dasselbe absorbirt eine Arbeitsmenge, dessen Mafs das Product ist aus Kraft des Hammers $\times$ Tiefe des hervorgebrachten Eindruckes. Aufserdem setzt sich ein Theil der Arbeit durch Reibung in Wärme um.

Die Veränderungen, welche die Schmiedung bei einer metallischen Masse hervorbringen kann, lassen sich kurz auf 2 zurückführen: Trennung und Vereinigung der Molecule.

Man begegnet oft Rissen auf der Oberfläche des geschmiedeten Stückes. Dieselben erklären sich augenscheinlich durch die Ausdehnung, welche die Theile an der Peripherie infolge der Streckung des Centrums erleiden.

Ueber die Eigenschaften der zu schmiedenden Materialien seien noch einige Worte gesagt. Eisen und Stahl sind zu zähe, als dafs sie sich in kaltem Zustand schmieden liefsen. Bei circa 400° ist es möglich, dieselben mit geringer Kraft zu brechen. Man kann also unter 4- bis 500° nicht gut lochen oder schmieden, und auch dann noch mufs der Schmied sehr vorsichtig arbeiten. Die Temperaturen, bei welchen dieses geschehen kann, liegen viel höher, für Schweifsung bei etwa 1550°.

Die spec. Wärme der Metalle bei diesen hohen Temperaturen ist ebensowenig bekannt wie ihre Festigkeit, man weifs nur, dafs sie mit Zunahme der Anzahl der Grade wächst. Man kann sich also auch keine annähernde Idee von der Wärmemenge machen, welche die Schmiedearbeit erfordert.

Nach M. Bède ist die Anzahl Calorien, welche nöthig ist, um die Temperatur von 1 kg eines festen oder flüssigen Körpers um 1° zu erhöhen, vorausgesetzt, dafs die Temperatur desselben nicht unter 250° C. ist, folgende:

$$C_t = C_0 + a\,t.$$

Hierin ist C_t = Anzahl der gesuchten Calorien, C_0 = Anzahl der Calorien, welche nöthig, um die Temperatur von 1 kg eines Körpers um 1° zu erhöhen. a = Coefficient, welcher mit Zunahme der Temperatur sich ändert.

Für Eisen ist c = 0,1053, a = 0,000 071.

Setzt man voraus, dafs der Werth a bis zur Weifsglühhitze gleich bleibt, so hat man

$$C_t = 0{,}1053 + 0{,}000071\ (1 + 2 + 3 \ldots\ldots + 1550) = 85{,}449 \text{ Cal.}$$

Dieses Resultat bleibt unter der Wirklichkeit.

Das mechanische Wärmeäquivalent ist gleich 425 kgm.

Die entwickelte Arbeit, um 1 kg Eisen auf Schweifshitze zu bringen, ist also mehr als

$85{,}449 \times 425 = 36\,315$ kgm.

Diese im Verhältnifs zur geringen Metallmasse so enorme Ziffer läfst schliefsen, weshalb es unmöglich ist, eine Schweifsung in kaltem Zustand zu vollziehen, auch wenn die Kraft noch so grofs wäre.

Alles in Allem genommen, giebt es nichts Absolutes in bezug auf den Schmiedevorgang, nichts, was mit Sicherheit als Basis dienen könnte. Die Energie des Schlages selbst wechselt in jedem Augenblick mit der Dicke des Schmiedestückes, und die Rückwirkung des Unterbaues vermehrt noch die Schwierigkeit.

Wir haben vergeblich nach einer Publication gesucht, welche Regeln über die Construction der Dampfhämmer angebe, und mufs dies um so mehr verwundern, als die Anwendung derselben immer mehr zunimmt.

Wir haben geglaubt, dafs ein Vergleich der bestehenden Hämmer mit den Resultaten, die unter den ungünstigsten Umständen aus der Theorie gewonnen sind, nützliche Fingerzeige geben würde, und dies ist es, weshalb diese Studie der Oeffentlichkeit übergeben wurde.

Die Fundamente.

Alle Hämmer setzen sich zusammen aus folgenden Organen:

die Fundamente,
die Chabotte,
der Ambofs,

der Hammereinsatz,
der Hammerbär,
die Ständer,
der Ständer-Aufsatz,
der Dampfcylinder nebst Steuerung.

Die Fragen: Fundamente und Chabotte, hängen innig zusammen. Man unterscheidet Hämmer, bei denen beide vereinigt, andere, wo dieselben getrennt sind. Nur die letzteren kommen für unsern Fall in Frage, wir werden uns also hauptsächlich mit diesen befassen.

Hämmer, bei denen Fundament und Chabotte solidarisch, sind nur bis zu einer gewissen Grenze möglich. Wir wissen nicht genau, wo dieselbe aufhört, können aber versichern, dafs in unserm Werk (Hautmont) ein derartiger Hammer von 7500 kg Fallgewicht und 3 m Fallhöhe arbeitet und nicht mehr Umstände verursacht, als Hämmer von geringerer Kraft mit getrennten Fundamenten.

Bevor wir in die Einzelheit der Fundamentirung eingehen, seien noch einige Worte über ihren Zweck vorausgeschickt.

Wenn eine Masse nur einfach auf eine andere gelegt ist, so ist ihre Berührung nicht absolut; es wird daher ein Stofs, welcher auf die obere Masse ausgeübt wird, erst nach der allerdings unendlich kurzen Zeit auf die untere Masse übertragen, welche das Inbewegungsetzen der oberen Masse erfordert. Wenn also ein Hammer mit der Geschwindigkeit V auf das zu schmiedende Metall trifft, so hat derselbe zunächst die Trägheit des Schmiedestückes zu überwinden, als erste Phase der Arbeit.

Ist dies geschehen, so gehen Hammer und Schmiedestück mit einer neuen Geschwindigkeit V^1 vorwärts, berühren den Ambofs und sodann die Chabotte, welche eins mit demselben ist. Ist auch die Trägheit der letzteren überwunden, so bewegt sich die ganze Masse mit der Geschwindigkeit V_{11} auf das Fundament, wobei infolge der Reaction der Sohle, mit derselben Geschwindigkeit V_{11} anfangend, die vorbergehenden Erscheinungen in umgekehrter Richtung reproducirt werden.

Es geht hieraus hervor, dafs in erster Linie die Fundamente, welche die Chabotte tragen, einen Einflufs auf die Arbeit haben.

Das Fundament des Hammers hat also folgende Bestimmungen:

1. die Stabilität des ganzen Apparates zu erhöhen;
2. alle Erschütterungen nach Möglichkeit aufzunehmen, damit diese sich nicht der Umgebung mittheilen;
3. der Chabotte zu gestatten, unter dem Stofs genügend nachzugeben, damit Brüche an der Maschine vermieden werden.

Der ersten Bedingung entspricht man durch die genügende Ausdehnung des Fundaments, der zweiten durch seine Masse, der dritten durch seine Elasticität.

Die dem Fundament zu gebende Ausdehnung hängt ab von der Natur der Sohle. Dieselbe sei so, dafs sie ohne merkbares Nachgeben das Gewicht und den Stofs des Hammers zu tragen imstande sei. Hier kommt aber die delicate Frage: Wie läfst sich der Effect des Stofses auf die Sohle schätzen? Man müfste ihn in Kilos berechnen können, und es handelt sich um eine Arbeit! Man mufs vor dieser Unmöglichkeit umwenden und sich begnügen, das Gewicht zu suchen, welches, von einer sehr geringen Höhe fallend, dieselbe Arbeit oder denselben Druck ausüben würde, wie der Stofs des Hammers.

Abgesehen von der Schmiedearbeit und molecularen Veränderung, ist die der ganzen Masse durch den Stofs während einer Zeiteinheit, welche der Berührung folgt, mitgetheilte Arbeit = PV.

Das mögliche Maximum von V entsteht bei einer Dicke des Schmiedestücks = O., und ist dann

$$V = \sqrt{2\,gH},$$

worin H immer für den Hammer mit Oberdampf die Summe bedeutet: die wirkliche Fallhöhe + Höhe, welche der Wirkung des Oberdampfes entspricht.

Nehmen wir an, das gesuchte Gewicht fiele von einer Höhe von nur 1 mm, so erhalten wir:

$$x \sqrt{2\,g + 0{,}001} = P \sqrt{2\,gH}$$

oder

$$x = P \sqrt{\frac{H}{0{,}001}} = \text{Kraftleistung des Stofses.}$$

Die Reihenfolge der Erscheinungen beim Stofs des Hammers verläuft unendlich rasch, und man kann sie mit Rücksicht auf die Masse, welche nöthig ist, um die Stabilität des Werkzeugs und der Umgebung zu garantiren, als gleichzeitig betrachten.

Man kann also auch als einzige Masse alle diejenigen betrachten, deren Thätigkeit in Wirklichkeit eine successive ist. Und die Gröfse der Erschütterung der Sohle resultirt aus der dieser Masse mitgetheilten Geschwindigkeit.

Wenn MV die Kraft des Hammers, μ die totale, durch den Stofs in Bewegung gesetzte Masse ist, d. h. diejenige des Werkzeugs incl. Chabotte-Fundament und aller darauf befindlichen Theile, ferner U die gemeinschaftliche Geschwindigkeit nach dem Stofs, so werden wir haben:

$$MV = \mu U,$$

abgesehen von der wirklichen Schmiedearbeit.

Der Werth, welcher U beizumessen ist, hängt ab von der Stärke des Hammers, der Arbeit, für welche er bestimmt ist, und von der Elasticität der Sohle. Sie mufs um so geringer sein, je stärker der Hammer, je härter das zu bearbeitende Metall und je weniger elastisch die

Sohle ist. Wäre letztere absolut hart, so würde durch die Reaction derselben das Fundament und die Chabotte mit der gleichen Geschwindigkeit U minus der der molecularen Arbeit entsprechenden Geschwindigkeit emporgehoben werden.

Bietet dagegen die Sohle eine gewisse Elasticität, so giebt sie unter dem Stofs nach und vermindert erheblich diese Reaction.

Auf dem gewöhnlichen thonigen Terrain, welches wir mit 2 kg per qcm für Gebäudefundamente belasten, haben wir ausgezeichnete Resultate erhalten, indem wir U einen Werth von 10—12 cm per Secunde gaben.

Für diese Art Terrain kann man also nehmen

$$\mu = \frac{MV}{0,12}.$$

Um die Masse des Fundamentes zu erhalten, mufs man zuerst von μ abziehen den eigentlichen Hammer, den Bär, Kolbenstange u. s. w., sowie die auf die Chabotte festgekeilten Stücke.

Es bleibt dann noch allgemein die Chabotte, eine Eichenholzunterlage und ein Massiv in Haustein, Mauerwerk oder Beton. Die Chabotte und das Massiv wirken nur durch ihre Masse. Das Holz, dessen Masse zum Volumen relativ gering ist, hat eine verschiedene Rolle. Man schiebt es zwischen das Gufseisen und den Stein, um Brüche zu vermeiden, welche eine zu heftige Reaction verursachen könnte. Das Holz wirkt ferner während der Periode, wo, ihre Trägheit überwunden, die ganze Masse, Hammer, Schmiedestück, Chabotte u. s. w., im Begriff steht, auf das Steinmassiv zu stofsen.

Wir haben früher gesehen, dafs die Heftigkeit des Stofses um so geringer ist, je schwerer die stofsende Masse, und dafs die Veränderung der Geschwindigkeit um so kleiner, als das Verhältnifs der vorhandenen Massen geringer ist.

Die dem Holz zu gebende Dicke ist daher sehr verschieden. Sie hängt ab von der Construction des Hammers und der Masse des verwendeten Massivs. Sie hängt ferner ab von der Reaction der Sohle und deren Elasticität.

Je nach der Tiefe, in welcher sich das feste Terrain befindet, und nach der Dicke, welche man dem Massiv und der Chabotte giebt, setzt man die Hölzer horizontal oder aufrecht. Diese verschiedenen Dispositionen sind motivirt durch die verschiedene Anforderung, ob das Holz mit der Faser oder gegen dieselbe belastet werden darf.

Mr. Gauthey empfiehlt, um ein Stauchen der Fasern zu vermeiden, Eichenholz nicht höher als mit 160 kg senkrecht zur Faser zu belasten, während man bis zu 200 kg per qcm parallel mit derselben gehen kann.

Mr. Hodgkinson hat, um das Maximum der Last, welches ein aufrechtstehendes cubisches Stück Holz von der Seite c tragen kann, folgende Formel aufgestellt, welche präcise angiebt:

$$F = A \cdot \frac{c^4}{a^2} = AC^2 \left(\frac{c}{a}\right)^2$$

in welcher a die Länge der Sehne bedeutet, welche das Stück nach der Biegung annimmt, und A ein Coefficient, welcher von der Holzart abhängig ist.

Hodgkinson giebt für Eichenholz einen Werth von 2 300 000 000 bis 2 600 000 000.

Obige Formel zeigt, dafs F um so rascher wächst, je kürzer das Stück ist.

Wenn es sich also nur darum handelte, dem Druck zu widerstehen, so könnte man immer mit um so gröfserem Vortheil aufrechte Hölzer anwenden, als deren Höhe gering wäre.

Aber in vorliegendem Fall soll das Holz vorzugsweise durch seine Elasticität wirken. Es ist also nothwendig, dafs die Hölzer, unabhängig von der Stauchung, auch nachgeben können. Die Biegung, welche das Holz annehmen kann, mufs sehr beträchtlich sein.

Hat man über wenig Höhe zu disponiren, sei es wegen der Natur der Sohle oder wegen der Form der Chabotte, so placirt man die Hölzer kreuzweise, indem je zwei Lagen einen rechten Winkel bilden. Man kann in diesem Fall die Hölzer, welche die obere Lage bilden, als gleichmäfsig belastet über die ganze Länge der Chabotte und an den beiden Endpunkten derselben gestützt betrachten.

Bei dieser Art der Fundamentirung resultirt die Elasticität aus der Biegung, welche die Hölzer in der Längsrichtung annehmen. Dieselben übertragen sich von einer Lage auf die andere, bis sie durch das Steinmassiv aufgehoben werden.

Die Elasticität des ganzen Systems wächst also mit der Zahl der Holzlagen.

In der Praxis begnügt man sich damit, die Oberfläche derselben so zu berechnen, dafs die Belastung per qcm nicht die durch Erfahrung festgestellte zulässige überschreitet. Dasselbe gilt für die Partie der Oberfläche des Massivs, auf welche das Holz zu ruhen kommt.

Wir haben für unsern Hammer von 7500 kg eine genügende Elasticität erhalten, indem wir der Holzschicht eine Dicke von 1 m in drei rechtwinkelig gekreuzten Lagen gegeben haben. Hierunter kommt eine Masse von hydr. Beton von 65 t mit 30 qm Oberfläche, auf thonigem Untergrund ruhend. Dieser gegen den Stofs von einer doppelt so grofsen Masse mit 20 cm Geschwindigkeit.

Die Untersuchung einer ziemlich grofsen Zahl Hämmer hat uns für das Gewicht des verwendeten Holzes die Zahlen 3—15 % des gesammten Fundaments, incl. Chabotte, gegeben. — Dieser Procentsatz ist um so kleiner, je stärker der Hammer ist.

Man bestimmt das Gewicht der Chabotte

nach Regeln, die wir später geben werden. Dasjenige des Massivs ergiebt sich daraus ebenfalls.

Für kleine Hämmer unterdrückt man zuweilen die Holzunterlage oder das Massiv. Bei grofsen Hämmern sind uns nur die Ausnahmen bekannt, welche von Mrs. Petigaud et Ronna bezüglich der Hütten Hayange und Creusot citirt werden.

Es handelt sich in letzterem Falle um Fundirung auf Fels. Man kann hier die Sohle als absolut hart betrachten und ihre Masse unendlich grofs im Verhältnifs zu derjenigen von Chabotte und Hammer.

Die Obengenannten sagen darüber folgendes: „Die ersten Fundamente, welche in diesen Hütten verwendet wurden, setzten sich zusammen aus einem Bett von Beton, einer aufrecht stehenden Lage Holz und einem Holzrahmen, auf welchen die Chabotten aufgeschraubt wurden. Trotz der Elasticität dieser Fundamentirung ist es häufig genug vorgekommen, dafs die Chabotten gebrochen sind.

In dem neuen Hüttenwerk von Creusot hat man sich die Erfahrungen von Hayange zu nutze gemacht und das Fundament fortgelassen. Die Chabotten ruhen direct auf Flufskies, welcher in Lagen von 50 mm gestampft ist und eine totale Dicke von 700 mm hat. Diese Lage Kies ist in eine Grube gestampft, welche unmittelbar in den bunten Sandstein gehauen und 4 m breit, 10 m lang und etwa 1 m tief ist.

Diese Fundamentirung dient 3 Dampfhämmern von à 3000 kg, deren Chabotten je 14000 kg wiegen.

Eine dicke Lage Kies genügt also in diesem Falle, um die Stöfse aufzufangen.

Die Chabotte. — Ihr Gewicht und Mafse. — Chabotten in einem Stück oder aus mehreren Theilen.

Die Gröfse einer Kraft während einer begrenzten Zeit kann man ausdrücken durch die Gleichung:

$$F = M \frac{V}{t},$$

worin bedeutet V = Geschwindigkeitsänderung, welche der Masse M durch die Kraft F während der Zeit t ertheilt wird.

Beim Dampfhammer ist die gemeinschaftliche Geschwindigkeit aller Theile nach dem Schlag:

$$U = \frac{M V}{M + M_1},$$

wo V = Geschwindigkeit des Hammers; M = Masse des Hammerbärs u. s. w.; M_1 = Masse der Chabotte u. s. w. Erinnern wir uns noch, dafs die Trägheit der Chabotte sich zuerst allein der Bewegung des Hammers entgegensetzt.

In der ersten Phase der Arbeit eines Hammerschlages repräsentirt also M^1 nur die Masse der Chabotte allein. (Die Masse des Ambosses kann im Verhältnifs dazu vernachlässigt werden.)

Nehmen wir

$$M_1 = kM,$$

wo k das Vielfache von Chabotte zum Hammer bedeutet, dann ist:

$$U = V \frac{1}{1 + k}.$$

Die Menge der genützten Kraft ist dann ausgedrückt durch:

$$F = \frac{M}{t}\left(V - V \frac{1}{1+k}\right) = \frac{M V}{t}\left(1 - \frac{1}{1+k}\right)$$

oder

$$F = \frac{M V}{t}\left(\frac{k}{1+k}\right)$$

ein Werth, welcher sich dem Maximum $\frac{M V}{t}$ in dem Mafs nähert, wie k wächst, und zwar in sehr rapider Proportion.

Setzen wir also nacheinander k = 1, 2, 3, 4, 5.....

so würden wir für den Coefficient $\frac{k}{1+k}$:

$\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \frac{5}{6}$ u. s. w. erhalten.

In der Regel giebt man der Chabotte das 6—10fache Gewicht des Hammers, je nach der Natur der Arbeit, welche er verrichten soll. Diese Regel ist jedoch unvollkommen, sie trägt der Fallhöhe keine Rechnung.

Vergleichen wir eine Anzahl gut construirter Hämmer, um dies Verhältnifs genauer zu bestimmen.

Nehmen wir zuerst den Hammer von Creusot, von 80000 kg Gewicht und 5 m Fallhöhe. Das Maximum der Leistung ist also 400000 kgm. Die Chabotte wiegt 750000 kg und das Verhältnifs von Chabotte-Gewicht zur Leistung = 1,875.

Der 50 t-Hammer von Essen hat eine Fallhöhe von 3 m und leistet eine Arbeit von 150000 kgm. Die Chabotte wiegt circa 1500000 kg, das Verhältnifs ist also = 10.

Die grofse Abweichung zwischen diesen Zahlen erklärt sich aus der Construction beider Werkzeuge und der Natur der Sohle.

Der Hammer von Creusot ist auf Fels gebaut. Das Mauerwerk trägt nicht allein den ganzen Hammer, sondern auch noch die 4 Krahne und 4 Oefen.

In Essen ist im Gegentheil die Sohle elastisch und die Fundamente des Hammers und der Chabotte sind getrennt.

Als kleinere Hämmer nehmen wir jetzt den 12 t-Hammer, gebaut von Creusot für die

Hütten von Guérigny. Die Fallhöhe ist 3 m und die Maximalleistung = 36 000 kgm. Da die Chabotte 80 000 kg wiegt, so ist das Verhältnifs = 2,22.

Bei diesem Hammer hat Alles ein gemeinschaftliches Fundament, die ganze Masse arbeitet also nützlich, wiegt 170 000 kg incl. Chabotte, und das Verhältnifs ist also 4,72.

Unser Dampfhammer von 7500 kg hat 3,000 Fallhöhe. Er leistet also 22,500 kgm bei einer Chabotte von 75 t. Verhältnifs = 3,33. Da er auch gemeinschaftliches Fundament besitzt und die ganze Masse 120 t wiegt, so ist das wirkliche Verhältnifs = 5,33.

Die Dampfhämmer der geschickten englischen Constructeure B. & S. Massey in Manchester sind construirt, um mit und ohne Oberdampf zu arbeiten. Der durchschnittliche Dampfdruck ist $2^3/_4$ Atm. = 2,753 kg per qcm.

Hämmer ohne Oberdampf.					Hämmer mit Oberdampf.					
Gewicht	Fallhöhe	Arbeit T	Chabotte C	Verhältnifs $\frac{C}{T}$	Durchm. d. Cylinders	Kolben-Fläche	Gewicht, entsprech. dem Dampfdruck	Arbeit des Dampfes	Totale Arbeit T'	Verhältnifs $\frac{C}{T'}$
kg	m	kgm	kg		m	qm	kg	kgm	kgm	
Hämmer für Stücke von grofsen Dimensionen (unabhängige Chabotte).										
5000	1,650	8250	40 000	4,84	0,65	0,3318	9134	15 071	23 321	1,71
4000	1,500	6000	32 000	5,33	0,60	0,2827	7782	11 673	17 673	1,81
3000	1,350	4050	24 000	5,92	0,555	0,2165	5960	8 046	12 096	1,98
2500	1,270	3175	20 000	6,30	0,4875	0,1866	5137	6 524	9 699	2,06
2000	1,120	2240	16 000	7,14	0,45	0,1590	4377	4 902	7 142	2,24
1500	0,975	1462,5	12 000	8,20	0,425	0,1418	3904	3 806	5 268	2,27
1000	0,825	825	8 000	9,70	0,3625	0,1032	2841	2 344	3 169	2,52
750	0,750	562,5	6 000	10,66	0,335	0,0881	2425	1 819	2 381	2,52
500	0,675	337,5	4 000	11,85	0,30	0,0707	1946	1 313	1 652	2,42
Schmiedehämmer (unabhängige Chabotte).										
350	0,600	210	2 800	13,30	0,25	0,0490	1349	809	1 019	2,74
250	0,555	138,75	2 000	14,41	0,225	0,0397	1093	606	744	2,69
150	0,425	63,75	1 200	18,82	0,1875	0,0276	760	323	386	3,11
75	0,325	24,375	600	24,61	0,15	0,0176	484	157	181	3,32
25	0,275	6,875	250	36,36	0,1125	0,0099	272	74,8	81	3,08
Hämmer zum Schmieden von Stahl (unabhängige Chabotte).										
1000	0,700	700	8 000	11,43	0,40	0,1256	3458	2 420	3 120	2,56
750	0,575	431	6 000	13,92	0,3625	0,1032	2841	1 633	2 064	2,90
600	0,500	300	4 750	15,83	0,345	0,0934	2571	1 285	1 585	2,99
500	0,450	225	4 000	17,77	0,325	0,0829	2282	1 027	1 252	3,19
400	0,400	160	3 250	20,31	0,3125	0,0767	2111	844	1 004	3,23
300	0,350	105	2 500	23,81	0,300	0,0707	1946	681	786	3,18
180	0,325	58,5	2 000	34,19	0,225	0,0397	1093	355	413	4,84
50	0,300	15	1 000	66,66	0,15	0,0176	484	145	160	6,25
Hämmer mit solidarischer Chabotte für Stücke in Matrizen zu schmieden.*										
500	0,675	337,5	8 130	24,09	0,30	0,0707	1946	1 313	1 650	4,90
350	0,600	210	6 600	31,43	0,275	0,0594	1635	981	1 191	5,54
250	0,525	131	2 640	20,15	0,25	0,0490	1349	708	839	3,14
150	0,450	67,5	2 030	30,07	0,225	0,0397	1093	492	559	3,63
75	0,325	24,37	1 270	52,11	0,175	0,0240	660	214	238	5,33
25	0,275	6,875	660	96,00	0,125	0,01227	337	92,6	99	6,66

In dieser Tabelle sehen wir das Verhältnifs: (Chabotte — Arbeit) für die beiden Fälle bei einer Serie von Massey-Hämmern von kleineren Dimensionen.

Wir bemerken zuerst in dieser Tabelle, dafs die unabhängigen Chabotten fast immer 8mal das Gewicht des Hammers haben. Dieses Verhältnifs ist bei Creusot = 9,375 und für Essen = 30.

Ist die Chabotte solidarisch, so wiegt die ganze Maschine der Massey-Hämmer das 10,56 bis 26,40fache des Hammers. Die entsprechende Zahl ist 14 für den Hammer von Guérigny und 15,84 für den unsern.

Die widerstehende Masse ist also in Wirklichkeit, und zwar in sehr ausgedehnter Weise gröfser bei Hämmern mit solidarischer Chabotte, als bei den anderen.

Das Studium der Ziffern, welche das Verhältnifs der Chabotte zur Arbeit repräsentiren, führt auch zu einigen interessanten Schlüssen.

1. Das Verhältnifs wächst im allgemeinen in dem Mafs, als die Stärke des Hammers abnimmt. Es variirt zwischen 1,71—3,08 für Massey-Hämmer mit unabhängiger Chabotte, für Eisen zu schmieden. Es erhebt sich bis 6,66 für solidarische Chabotte.

* Das Gewicht der Chabotte begreift dasjenige der completen Maschine.

2. Das Verhältnifs ist gröfser bei Hämmern, welche speciell für Stahlschmieden bestimmt sind.

Was nun die der Chabotte zu gebenden Proportionen betrifft, so erlaubt uns die soeben angestellte Prüfung genauer, als es die alte Regel mittelst des Hammergewichts gestattet, die Grenzen festzustellen.

Wir ersetzen das Hammergewicht durch die Arbeit in Kilogrammetern, deren der Hammer fähig ist, und sagen:

Im allgemeinen wächst das Verhältnifs: Chabotte — Maximalleistung in dem Mafs, als die Stärke der Hämmer abnimmt. Es variirt von 1,7 — 3 für Hämmer für Eisenschmiedung; bei gleicher Stärke ist das Verhältnifs gröfser bei Hämmern für Stahl; es variirt von 2,5 — 6,25 für Hämmer von 3000 — 150 kgm.

Endlich erinnern wir uns, dafs die Kraft um so besser ausgenutzt wird, als die Chabotte schwerer ist, und dafs man ausnahmsweise bis zu dem Verhältnifs: 10 für den Hammer in Essen angelangt ist.

Die wichtigste, zu untersuchende Frage ist, welchen Querschnitt man der Chabotte an der Stelle zu geben hat, wo sie den Ambofs trägt. Hier ist wirklich der gefährlichste Punkt und er mufs genügend stark sein, um bei heftigen Schlägen nicht zu brechen. Das verwendete Material ist fast stets Gufseisen und das Verhältnifs: Höhe der Chabotte — kleinste Dimension liegt stets unter 12. Man kann unter diesen Bedingungen mit Sicherheit 2000 kg per qcm Oberfläche rechnen.

Es ist klar, dafs man nur mit der nutzbaren Oberfläche zu rechnen hat, die in directer Berührung mit dem Ambofs ist. Wäre diese Fläche zu klein, so würde der Stofs einen Effect ausüben, ähnlich wie derjenige eines Projectils auf eine metallene Platte.

Schliefslich erfordert die praktische Nothwendigkeit stets eine gröfsere Oberfläche, als die durch Rechnung gefundene.

Um die Widerstandsfähigkeit gegen Bruch zu berechnen, denken wir uns die Chabotte an ihren Endpunkten auf 2 Stützen gesetzt, indem sie auf ihre Mitte einen Stofs von der ganzen Fallhöhe erhält.

Der nothwendige Querschnitt ergiebt sich dann nach der Formel

$$\frac{1}{6}\,\frac{L\,I}{V^2}\,\frac{R^2}{E} = 9\,(h + f)$$

worin

L = Länge der Chabotte;
I = Trägheitsmoment des gesuchten Querschnittes;
V = die Entfernung der entferntesten Fasern von der neutralen Linie;
R = Widerstandscoefficient gegen Biegung;
q = Gewicht des Hammers;
h = Fallhöhe;
f = Durchbiegung der Chabotte.

Man kann f gegen h vernachlässigen und $\frac{R}{E}$ = Widerstandscoefficient der Elasticität = 0,0036 setzen.

Es ist in Vorstehendem der ungünstigste Fall angenommen, dafs die Chabotte an beiden Enden gestützt sei.

Weitläufiger wird die Sache, wenn es sich um unabhängige oder solidarische Chabotten handelt.

Die ersteren, welche zwischen die Ständerfundamente placirt werden müssen, haben bei gleichem Gewicht nothwendigerweise einen gröfseren verticalen Querschnitt als die anderen. Es ist also für die letzteren hauptsächlich nothwendig, sich eines genügenden Querschnitts zu versichern, unter Berücksichtigung der Kräfte, welche auf die Verbindungen mit den Ständern wirken. Man giebt diesen Chabotten, so viel wie möglich, annähernd die Form gröfsten Widerstandes.

Bevor wir diesen Gegenstand verlassen, bleibt noch die Frage zu studiren, welche die Techniker vielfach beschäftigt:

Ist es wichtig genug, dafs die Chabotte aus einem Stück gefertigt wird, und für Giefsen an Ort und Stelle Einrichtungen zu treffen, wenn das Gewicht und Dimensionen den Transport nicht erlauben?

Bemerken wir zuerst, dafs bei einer aus mehreren Theilen construirten Chabotte, es unmöglich ist, dafs die Fugen, so sorgfältig dieselben auch schliefsen, doch auf die Dauer dicht bleiben. Es kommt also ein Augenblick, wo man die verschiedenen Theile als einfach neben- oder übereinander gelegt betrachten kann.

Der erste Fall ist entschieden der ungünstigste und wir beschäftigen uns nur mit dem zweiten.

Setzen wir voraus, dafs man für einen Hammer von 10 000 kg mit 3 m Fallhöhe einerseits eine Chabotte von 100 000 kg in einem Stücke, andererseits eine solche von demselben Gewicht in 5 Theilen habe.

Nehmen wir an, die 5 Theile seien aufeinander gesetzt und durch Bolzen, Schrumpfbänder u. s. w. bestens verbunden, welche sich jedoch im Lauf der Zeit, sei es auch noch so wenig, gelockert hätten.

Da keine absolut innige Verbindung mehr vorhanden, so arbeitet jeder Block unabhängig von dem andern.

Bei einer Chabotte in einem Stück, wenn wir von den sonstigen Molecularkräften absehen, werden wir für die Gröfse der durch den Hammer während der Dauer des Schlages auf den Ambofs entwickelten Kraft folgenden Werth haben (nach vorhergegangener Untersuchung):

$$F = \frac{10}{11} \cdot \frac{10\,000\,\text{kg}\,\sqrt{2 \times 9{,}8088 \times 3}}{9{,}8088} = 7108{,}5\ \text{kg}.$$

Die gemeinschaftliche Geschwindigkeit nach dem Stofs ist:

$$U = \frac{10\,000 \times \sqrt{2 \times 9,8088 \times 3}}{100\,000 + 10\,000} = \frac{10\,000 \times 7,67}{110,000}$$

$$U = 0,697 \text{ m}$$

und die Arbeit des Hammers auf den Ambofs:

$$T = \frac{1}{2}\frac{10\,000}{9,8088}(7,67 - 0,697)^2 = 24\,785,25 \text{ kgm.}$$

Ist die gemeinschaftliche Geschwindigkeit einmal angenommen, so wirkt der Hammer nur noch durch sein Eigengewicht auf das Schmiedestück und für die folgenden Geschwindigkeitsänderungen ist nur die diesem Gewicht entsprechende Arbeit zu berücksichtigen.

Wenn wir also die Werthe F, K, U und T des Hammers auf den Ambofs für die 5 Phasen des Stofses entsprechend den 5 Theilen der Chabotte bestimmen, so ist:

1. $K_1 = \frac{20\,000}{10\,000} = 2$

$$F_1 = \frac{2}{3} \cdot \frac{10\,000 \times 7,67 \text{ m}}{9,8088} = 5213 \text{ kg}$$

$$U_1 = \frac{10\,000 \text{ kg} \times 7,67 \text{ m}}{10\,000 \text{ kg} \times 20\,000 \text{ kg}} = 2,556 \text{ m}$$

$$T_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{10\,000 \text{ kg}}{9,8088 \text{ m}}(7,67 \text{ m} - 2,556 \text{ m})^2$$

$$= 13\,331,39 \text{ kgm}$$

2. $K_2 = \frac{20\,000}{20\,000 + 10\,000} = \frac{2}{3}$

$$F_2 = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{5}{3}} \times \frac{10\,000 \times 2,556}{9,8088} = 1042,33 \text{ kg}$$

$$U_2 = \frac{30\,000 \times 2,556}{30\,000 + 20\,000} = 1,534 \text{ m}$$

$$T_2 = \frac{1}{2}\frac{10\,000}{9,8088}(2,556 - 1,534)^2$$

$$= 5324,22 \text{ kgm}$$

3. $K_3 = \frac{20\,000}{30\,000 + 20\,000} = \frac{2}{5}$

$$F_3 = \frac{\frac{2}{5}}{\frac{7}{5}} \frac{10\,000 \times 1,534}{9,8088} = 446,82 \text{ kg}$$

$$U_3 = \frac{50\,000 \times 1,534}{50\,000 + 20\,000} = 1,0957 \text{ m}$$

$$T_3 = \frac{1}{2}\frac{10\,000}{9,8088}(1,534 - 1,0957)^2$$

$$= 97,92 \text{ kgm.}$$

4. $K_4 = \frac{20\,000}{50\,000 + 20\,000} = \frac{2}{7}$

$$F_4 = \frac{\frac{2}{7}}{\frac{9}{7}} \cdot \frac{10\,000 \times 1,0957}{9,8088} = 248,23 \text{ kg}$$

$$U_4 = \frac{70\,000 \times 1,0957}{70\,000 + 20\,000} = 0,8522 \text{ m}$$

$$T_4 = \frac{1}{2}\frac{10\,000}{9,8088}(1,0957 - 0,8522)^2 = 30,22 \text{ kgm}$$

5. $K_5 = \frac{20\,000}{20\,000 + 70\,000} = \frac{2}{9}$

$$F_5 = \frac{\frac{2}{9}}{\frac{11}{9}} \frac{10\,000 \times 0,8522}{9,8088} = 157,96 \text{ kg}$$

$$U_5 = \frac{90\,000 \times 0,8522}{90\,000 + 20\,000} = 0,697$$

$$T_5 = \frac{1}{2}\frac{10\,000}{9,8088}(0,8522 - 0,697)^2 = 12,29 \text{ kg.}$$

Die totale Kraft auf den Ambofs ist also:

$$F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5 = 7108,34 \text{ kg,}$$

aber die entsprechende Arbeit nur:

$$T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 = 18\,796,04 \text{ kg.}$$

Der Hammer leistet 30 000 kg.

Mit einer Chabotte in einem Stück nutzt er 24 785,25 kg = 82,60%. Mit einer Chabotte in 5 Theilen nur 18 796,04 kgm = 62,65%. Die Differenz ist also = 20% der disponiblen Arbeit.

Oder: um denselben Nutzeffect zu erreichen, würde man mit einer Chabotte in einem Stück, aber geringerem Gewicht auskommen, wenn man die Fallhöhe verringerte oder das Hammergewicht reducirte.

Dies letztere Mittel ist das rationellste (wie früher gezeigt), und wir wollen nun das Gewicht des Hammers berechnen, welcher, mit einer Chabotte von 100 000 kg in 1 Stück versehen, bei einer Fallhöhe von 3 m eine Nutzarbeit von 18,796 kg geben soll.

Ist P^1 das gesuchte Gewicht und V^1 die correspondirende Geschwindigkeitsänderung, so ist:

a) $\frac{1}{2}\frac{P}{g}V^2 : \frac{1}{2}\frac{P^1}{g}V^{1\,2} = 24\,785,25 \text{ kgm} : 18\,796,04 \text{ kgm}$

b) $\frac{100\,000}{9,8088} = K \frac{P^1}{9,8088}$

c) $V^1 = 7,67 \text{ m} \frac{K}{1 + K}$

Bei einem P = 10 000 kg und V` zu (7,67 m — 0,697 m) liefert uns a folgende Gleichung:

$$\frac{1}{2} P^1 V^{1\,2} = \frac{1}{2} 10,000 \, (7,67 - 0,697)^2$$

$$\times \frac{18\,796,04}{24\,785,25}$$

$$\frac{1}{2} P^1 V^{1\,2} = 184\,366,6$$

Ersetzen wir P^1 und V^1 durch ihre Werthe als Function von K, hergeleitet aus den Gleichungen b und c, so ist:

$$\frac{1}{2}\,\frac{100\,000}{K}\left(7{,}67\,\frac{K}{1+K}\right)^2 = 184\,366{,}6$$

setzt man hierin

$$K^2 - 13{,}95\,K + 1 = 0$$

so sind die Wurzeln dieser Gleichungen:

0,075 und 13,875.

Die erstere ist vom mechanischen Gesichtspunkt aus nicht zulässig; für K = 13,875 ergiebt die Gleichung b

P = 7207,27 kg.

Für einen Hammer von diesem Gewicht mit einer Fallhöhe von 3 m und einer Chabotte von 100 t in einem Stück hat man:

U = 0,5156 m und
T = 18,804 kgm.

Um also bei einer Chabotte aus mehreren Theilen den Effect eines Hammers von 7207,27 kg bei 3 m Fallhöhe und 100 t Chabotte zu erzielen, hebt man bei jedem Schlage ein unnützes Gewicht von 10000—7207,27 = 2792,73 kg.

Diese Zahlen sind so überzeugend, dafs sie jeden Commentars entbehren können. Wir können also resumiren: Die Verwendung einer Chabotte in mehreren Theilen beansprucht 20% von der Kraft des Hammers.

Bemerken wir noch, dafs, wenn man trotzdem dies System adoptirt, man dem obersten Block das möglich gröfste Gewicht geben mufs.

Die Werke, welche Hämmer von so grofsem Gewicht gebrauchen, haben in der Regel eine Giefserei von gewisser Leistungsfähigkeit, und für diese besteht die Ausgabe nur in der Anlage einiger Cupol- oder Flammöfen.

Wir glauben, dafs unter diesen Bedingungen kein Zweifel über die Wahl existirt, um so mehr, als das Zusammenpassen der Blöcke und der Transport auch Mehrkosten verursachen.

Ueber die Schwierigkeit, so grofse Massen zu giefsen, ist die moderne Industrie wohl erhaben.

Man konnte in Wien auf der Ausstellung von 1873 das Modell einer Chabotte sehen, welche in der Kanonengiefserei zu Perm in Rufsland gegossen war. Diese Chabotte wog in einem Stück 633 000 kg für einen Hammer von 50 t.

V.

Ueber die Aufblähung von Flufseisenblöcken während des Walzens.

Von **Dr. Friedrich C. G. Müller.**

Es ist mehrfach beobachtet worden, dafs vorgewalzte Flufseisenblöcke sich beim Wiedererwärmen im Schweifsofen mehr oder weniger aufblähen, wodurch die Fortsetzung des Walzens unmöglich wird. In anderen Fällen tritt die Aufblähung erst beim Fertigwalzen ein.

Ich habe Gelegenheit gehabt, die Einzelheiten des angedeuteten Phänomens in einem Falle genauer zu studiren. Auf einem Thomaswerk wurde ein Block von 600 kg gewöhnlichen Formats zu ⊢-Trägern vorgewalzt, ohne dafs er irgendwelche auffallende Erscheinungen darbot. Wieder in den Schweifsofen gebracht, erfuhr er auf seine halbe Länge eine sehr starke Aufblähung. Der aus dem Ofen genommene und beiseite gelegte Block wurde später unter Wasser angebohrt. Statt der erwarteten starken Spannung zeigte das eingeschlossene Gas Minusdruck. Vermittelst eines Aspirators wurde dasselbe aus der Höhlung entfernt und in Flaschen übergeführt. Den Inhalt einer dieser Flaschen habe ich genau analysirt und fand:

H	=	43,0
N	=	28,5
CO	=	27,2
CO_2	=	1,6
O	=	0,0
		100,3.

In einem andern Laboratorium fanden sich bei einem andern Fläschchen fast die nämlichen Werthe und die Abwesenheit von Sauerstoff wurde gleichfalls constatirt, woraus hervorgeht, dafs man beim Auffangen sehr sorgfältig gewesen und eine Verunreinigung der Gase mit Luft vermieden hat.

Der Block wurde später an der Mitte der Auftreibung quer durchschnitten und von einem Ingenieur des betreffenden Werkes eine genaue Zeichnung des Querschnitts angefertigt, welche die

nachfolgende Fig. 1 im verkleinerten Mafsstabe wiedergiebt.

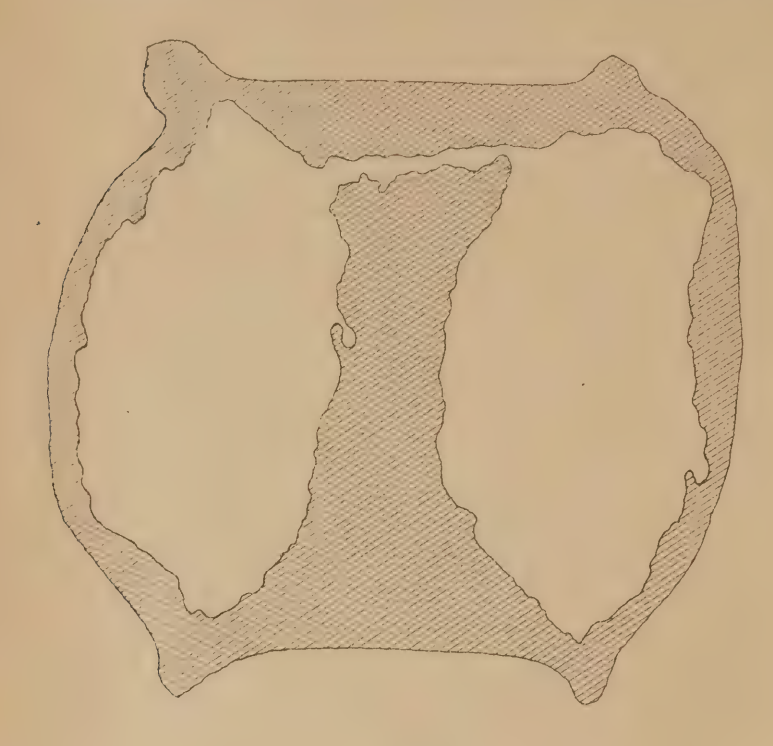


Fig. 1.

fläche zu denken, etwa wie es Fig. 2 darstellt. Passirt dieser Block die Vorwalzen, so wird die Wabe zu einer dünnen, durch und durch blättrigen Schicht zusammengedrückt, deren Lamellen nur unvollkommen aneinander geklebt sind. Die in den Poren enthaltenen Gase werden in das Metall geprefst. So ist der Zusammenhang der äufseren und inneren Partie schon an und für sich ein lockerer. Dazu kommt nun die durch den Mechanismus des Walzens auch bei homogenem

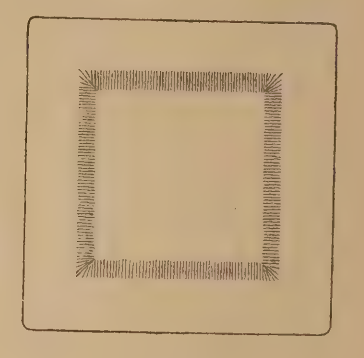


Fig. 2.

Zur Erklärung der vorstehenden Beobachtungen haben wir uns vorerst zu vergegenwärtigen, dafs alles Flufseisen, insonderheit das Thomasmetall, sein vielfaches Volum intermolecularer Gase enthält. Dieselben sind nicht gebunden, sondern im Zustande der Spannung, weshalb auch in der Rothgluth, worin das Metall für Gase durchlässig wird, an der Oberfläche eines Eisenstücks Gasexhalationen eintreten. Selbstredend haben auch in jedem Punkte des Innern eines Stahlblockes die Gase eine starke Tendenz, frei zu werden. Sie können derselben aber wegen der ungleich gröfseren Cohäsionskraft des Metalls nicht Folge geben, und ist im gesunden Flufseisen eine spontane Gasausscheidung selbst bei Schweifshitze nicht beobachtet worden.

Ganz anders liegen die Verhältnisse, wenn innerhalb des Blocks durch mechanische Ursachen Absonderungsflächen entstehen, welche lediglich durch Adhäsion aufeinander haften.

Wir haben nun für die Bildung solcher Absonderungen eine ganz naheliegende und allverbreitete Ursache in der Art der Gasausscheidungen innerhalb des ursprünglichen Ingots. Wie bekannt, hat der Ingot in der Regel eine dichte äufsere Schicht und einen ziemlich porenfreien Kern; dazwischen liegt die sogenannte Bienenwabenschicht. Für unsern Fall haben wir uns die letztere Zone ziemlich tief unter der Ober-

Material eintretende Verschiebung der äufseren gegen die mittleren Schichten. Nach alledem ist es nicht von der Hand zu weisen, dafs sich bei unserm Block während des Vorwalzens die äufsere Schicht völlig von dem inneren Kern abzusondern vermag. Wird nun beim Wiederanwärmen das Metall hinreichend weich, so gelingt es den Gasen, die Fuge zu öffnen und die äufsere Schicht aufzubiegen. Dafs bei dem oben geschilderten Fall die Porenschicht wirklich Grundbedingung des Aufblähens gewesen, wird niemand bezweifeln, der einen aufmerksamen Blick auf Fig. 1 wirft. Der Umstand, welcher das wirkliche Eintreten der Erscheinung hervorrief, war gewifs ungenügendes oder unrichtiges Anwärmen des Blocks. Wäre beim Durchgang durch die ersten Caliber eine auch nur halbwegs vollkommene Verschweifsung der Lamellenschicht erzielt worden, so hätte der Block ganz bleiben müssen.

Der beim Anbohren beobachtete Minusdruck erscheint auffallend. Die Form der Höhlung, namentlich die vollkommene Aufbiegung an den Kanten, beweist, dafs die Spannung der Gase wohl 10 Atm. betragen hat. Es mufs also nach der Bildung des Hohlraums der gröfsere Theil des Gases entwichen sein. Es ist dasselbe, so lange der Block im Ofen lag und glühend war, durch die Aufsenwandung diffundirt. Am leichtesten diffundirt bekanntlich der Wasserstoff und somit folgt, dafs das ursprüngliche Gasgemenge noch

weit reicher an Wasserstoff gewesen sein mufs, als wie das obige Analyse besagt. Man wird daraus ungefähr die folgende Zusammensetzung der ausgetretenen intermolecularen Gase herleiten dürfen: H = 60 %, CO = 20, N = 20 %. Anderweitige Ermittelungen über die intermolecularen Gase des Thomasflufseisens liegen noch nicht vor. Aus Siemens-Martin-Flufseisen hat Zyromski* im Mittel aus 4 Versuchen beim Glühen im Vacuo 6 Volumen Gas erhalten von der Zusammensetzung: H = 57,4, CO = 7,9, N = 34,6. Hier ist also der CO-Gehalt relativ geringer, was übrigens mit meinen früheren Ermittelungen über die beim Erstarren in der Coquille entwickelten Gase im Einklang steht.

Das im Vorstehenden an einem bestimmten Falle studirte Phänomen des Aufblähens gewalzter Flufseisenblöcke kann je nach den Umständen wesentlich anders verlaufen. Besonderes Interesse bietet der Fall, wo der Ingot statt der Bienenwabenzone eine centrale Gasansammlung enthält. Wird ein solcher zu einem platten Gegenstande ausgewalzt, so mufs sich bei unvollkommener Schweifsung eine einzige Absonderungsfläche in der Mitte bilden. Da die Metallstärke weit gröfser ist als bei einer Bienenwabenzone, vermögen die Gase nach dem Vorwalzen noch keine Aufbiegung zu bewirken. Wohl aber, wenn beim Fertigwalzen eine bedeutende Ausbreitung eintritt und somit die Gase eine gröfsere Angriffsfläche und geringe Wandstärke finden. Demgemäfs werden derartige Blasenbildungen vorwiegend beim Blechwalzen beobachtet. In einem speciellen mir mitgetheilten Falle wurde ein Blechingot von 210 × 650 mm Querschnitt zunächst auf 160 mm Dicke abgeschmiedet, darauf wiedererwärmt und ausgewalzt. Beim siebenten Durchgang blähte sich das Blech in der Mitte auf, was den Bruch der etwas schwachen Walze zur Folge hatte.

In die nämliche Kategorie gehören auch die auf Schienenwalzwerken häufig beobachteten sogenannten Stegblasen. Dieselben entstehen in der Regel erst im Fertigcaliber am Steg der fabricirten Eisenbahnschienen und machen dann dieselben, wenn nicht unbrauchbar, so doch nicht abnahmefähig. Beim Anbohren strömt das Gas unter starkem Druck aus. Sobald sich eine Stegblase schon in vorletztem Caliber bemerkbar macht, kann man sie durch Oeffnen mittelst eines sehr spitzen Hammers unschädlich machen. —

Die soeben erwähnten Erscheinungen stimmen in ihrer Genesis mit derjenigen überein, welche zum Ausgang unserer heutigen Betrachtung diente. In allen Fällen sind die Gasausscheidungen in dem ursprünglichen Ingot die letzte Ursache für die Entstehung von Absonderungen. Hat der Ingot eine Bienenwabenzone, so entstehen bereits nach dem Vorwalzen unter der Oberfläche liegende Höhlungen; hat er eine starke Gasansammlung im Centrum, so wird es erst nach einer starken Ausbreitung beim Fertigwalzen zur Bildung einer Mittelblase kommen können.

Zum Schlufs bleibt noch zu überlegen, ob aufser den Gasausscheidungen noch andere Ursachen die Bildung von Absonderungsflächen veranlassen können. A priori steht soviel fest, dafs jedes dehnbare Material eine Tendenz hat, sich infolge ungeheuren Drucks senkrecht zur Druckrichtung zu theilen. Es ist also wohl denkbar, dafs unter gewissen günstigen Umständen, selbst im Innern eines völlig homogenen Blocks, durch Schmieden oder Walzen Trennungsflächen entstehen. Es ist lediglich Sache der Erfahrung, zu entscheiden, ob eine Blasenbildung auf dem gedachten Wege vor sich gehen kann.

Brandenburg a. H., 19. Jan. 1885.

* »Stahl u. Eisen« 1884, S. 534.

Ueber N. Wolffs gewichtsanalytische Manganbestimmung.*

Von **C. Reinhardt.**

In der Zeitschrift für analytische Chemie (Fresenius) XXIII. Heft IV., pag. 491 bis 498, hat C. Holthof bei Gelegenheit der Beschreibung der sog. englischen Manganbestimmung sich dahin geäufsert, dafs die letztere gegenüber der N. Wolffschen Methode den Vorzug einer vollkommeneren Trennung des Mangans vom Kalk und der Magnesia habe. — Um zu erfahren, wie scharf denn eigentlich die Trennung des Mangans vom Kalk bei Anwendung der N. Wolffschen Methode sei, habe ich folgende Versuche ausgeführt:

1. 20 cbcm Chamäleon wurden in einem 400 cbcm fassenden Erlenmeyer mit etwas Wasser verdünnt, hierauf tropfenweise schweflige Säure bis zur Entfärbung, ferner 0,573 gr geschmolzenes, reines Chlorcalcium* (Calcium chlorat. pur. fus. albiss.), sodann

* Zeitschrift für analyt. Chemie von Fresenius. 22. 5 20.

* = 0,288 gr CaO.

25 cbcm Salzsäure 1,19 spec. Gew. und circa 2 gr Kaliumchlorat in Pulverform hinzugefügt. — In den Kolbenhals wurde ein schiefabgeschnittener Trichter gesetzt und die Mangan-Kalklösung auf einer Asbestplatte zum Kochen erhitzt, bis das Chlor ausgetrieben war. Nach dem Erkalten filtrirte man die Lösung in einen $1^1/_2$ l-Erlenmeyerkolben ab und wusch das Filter 12mal mit kaltem Wasser aus.

Zum Filtrat setzte man 120 cbcm Ammonchlorid und 100 cbcm 20 % Ammoniak, sodann circa 800 cbcm Wasser.

Durch 20 Min. langes Hindurchsaugen von Bromdämpfen mittelst der Wasserluftpumpe, sodann 30 Min. langes Durchsaugen von Ammondämpfen wurde das Mangan ausgefällt und unter Anwendung des Dr. O. Kaysserschen Schwimmers* direct filtrirt.

Der Niederschlag 12mal mit kaltem Wasser ausgewaschen, im Platintiegel noch nafs verascht, geglüht und gewogen.

2. 20 cbcm Chamäleon; 0,480 gr Chlorcalcium;** 60 cbcm 20 % Ammon, kein Ammonchlorid. Im übrigen genau so behandelt wie in 1.
3. 20 cbcm Chamäleon; kein Chlorcalcium; 60 cbcm Ammonchlorid, 100 cbcm 20 % Ammoniak. — Behandlung wie in 1.
4. 20 cbcm Chamäleon; kein Chlorcalcium, kein Ammonchlorid, 60 cbcm 20 % Ammoniak. — Behandlung wie in 1.

Die Resultate waren:

1. 0,0624 gr Mn_3O_4 = 0,04494 gr Mn.
2. 0,0627 „ Mn_3O_4 = 0,04516 „ Mn.
3. 0,0582 „ Mn_3O_4 = 0,04192 „ Mn.
4. 0,0582 „ Mn_3O_4 = 0,04192 „ Mn.

Hätte man z. B. 1 gr Erz angewandt mit

a. 28,80 % CaO und 4,192 % Mn.,
b. 24,20 „ CaO und 4,192 „ Mn.,

so würde man finden:

a. 4,494 % Mn., also zuviel 0,302 %,
b. 4,516 „ Mn., also zuviel 0,324 „

Man ersieht daraus, dafs die Fehlerquelle durchaus nicht so bedeutend ist, selbst bei sehr kalkreichem Material, und man bei doppelter Mangan-Fällung imstande sein wird, den Fehler sicher zu eliminiren. — Bei Roheisenanalysen fällt dieser Fehler selbstverständlich gänzlich weg.

Wesentlich kürzen kann man die N. Wolffsche Methode, wenn das Erz oder Roheisen in Salzsäure 1,19 spec. gelöst, mit Salpetersäure oder Kaliumchlorat oxydirt, vom Rückstand durch Filtration in einen 1 l-Mefskolben, getrennt wird, das Filtrat erkalten läfst, mit Ammoncarbonat neutralisirt, mit schwach sauer reagirendem Ammonacetat in Siedhitze fällt, erkalten läfst, mit kaltem Wasser bis zur Marke auffüllt, tüchtig schüttelt, durch ein grofses, trockenes, doppeltes Filter in ein trockenes Becherglas filtrirt und vom Filtrat 300 oder 500 cbcm zur Manganfällung entnimmt. — Man hat hierbei nur eine einmalige Eisenfällung und braucht dabei den Eisenniederschlag nicht auszuwaschen.

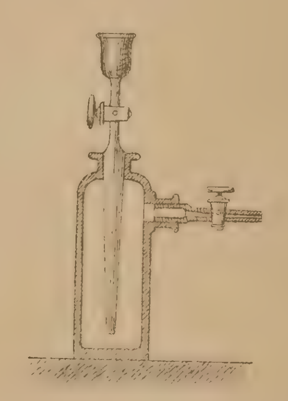
* Dieses Heberrohr mit eingeschliffenem Glasschwimmer sei an dieser Stelle als äufserst praktisch besonders empfohlen. Bezugsquelle: C. Gerhardt, Marquarts Lager chem. Apparate in Bonn.

** = 0,242 gr CaO.

Manganarme, sehr eisenreiche Verbindungen eignen sich jedoch nicht gut für das abgekürzte Verfahren.

Verlustbringend und lästig ist das Abdunsten des in der Bromwaschflasche befindlichen Broms, während die Waschflasche aufser Betrieb steht.

Ventile aus in Gummischlauch gesteckten Glasstäbchen halten nur kurze Zeit, ebenso wird Kork sehr bald in schwammige Masse verwandelt. Um dem Uebelstand abzuhelfen, habe ich eine Waschflasche construirt, welche als Verschlufs Glashähne besitzt, aufserdem sind die Hahnröhren in die Hälse der Glasflasche eingeschliffen. Zum bequemen Einfüllen des Broms befindet sich am verticalen Hahnrohr ein angeblasener Trichter. Siehe beistehende Skizze.



Bromwaschflasche bei Anwendung einer Wasserluftpumpe.

Was nun die englische Methode anbetrifft, so kann ich nur die Angaben Holthofs bestätigen, wenn er sagt, dafs bei Anwendung von zu wenig conc. Ammons, oder bei zu langsamer Zugabe des Ammons in die ungenügend mit Brom geschwängerte oder unzulänglich verdünnte Flüssigkeit ein partielles Nichtausfällen des Mangans stattfinden kann. Solche unregelmäfsige Reactionsverläufe hat die N. Wolffsche Methode nicht aufzuweisen. Die Fehlerquelle, welche dadurch entsteht, dafs der CO_2-Gehalt der Luft eine Anreicherung des Kalkgehaltes im Mangan-Niederschlag hervorrufen soll, wird wohl sehr unbedeutend sein, übrigens kann man dem Uebelstand leicht abhelfen, wenn man in die Ammoniakwaschflasche einige cbcm ammoniakalische Chlorcalciumlösung fügt, vor die Bromflasche ein Natronkalkrohr etc. anbringt.

Hütte Vulkan, Duisburg-Hochfeld,
Januar 1885.

Zur Classification von Eisen und Stahl.

Es wird unsern Leserkreis interessiren, Aufschlufs zu erhalten, welche Stellung Professor Åkerman zu der Classificationsfrage einnimmt. Seine diesbezügliche Ansicht geht in klarer Weise aus seinen nachfolgenden Auslassungen hervor, die wir einem Separatabzug aus: Ingeniörs-Föreningens Förhandlingar entnehmen. U. A. sagt er dort:

Diese Norm (d. i. die von Wöhler eingeführte Summe aus Zugfestigkeit und Contraction) der Qualitätsbestimmung macht freilich Anspruch auf Wissenschaftlichkeit, es ist aber höchst merkwürdig, dafs sie als wissenschaftlich angesehen werden kann. Zum wenigsten kann wohl nicht in Abrede gestellt werden, dafs die von Professor Tetmajer in Zürich empfohlene Norm in dieser Beziehung viel höher steht; dieselbe basirt auf dem Producte der Zerreifsungsbelastung und den Dehnungsprocenten und giebt infolge davon einen relativen Werth der bei der Zerreifsung geleisteten Arbeit.

Wenn aber auch diese Qualitätsbestimmung durch ihre wirkliche Wissenschaftlichkeit grofse Vorzüge vor der von den deutschen Bahnen beliebten hat, so ist doch auch Tetmajer sehr oft weit von zufriedenstellenden Resultaten entfernt, und behaupte ich meinerseits, dafs ich nicht die geringste Aussicht erblicke, dafs man je zufriedenstellende Normen für die Bestimmung der Güte des Eisens feststellen könne, die mit Vortheil sich anwenden lassen bei allen für die verschiedensten Zwecke bestimmten Eisensorten; man wird vielmehr fort und fort in den verschiedenen Fällen verschiedene Werthbestimmungsmethoden für die Güte des Eisens zu benutzen haben.

Fassen wir zuerst den Fall ins Auge, der für die schwedische Eisenindustrie am nächsten liegt, d. h. die Zwecke, zu denen schwedisches Eisen zumeist verwendet wird: die verschiedenen Arten der Kleineisenfabrication, so ist es für die Mehrzahl derselben von geringer Bedeutung, ob seine Festigkeit ein wenig gröfser oder geringer, der Ueberpreis der dazu verwendeten Eisensorte wird vielmehr bedungen theils durch Freisein von Unarten, mit anderen Worten: durch seine Brauchbarkeit für die betr. Fabrication, die zahlreichen Ausschufs ausschliefst, theils durch seine Zähigkeit, Dichtheit und Gleichförmigkeit, die indefs viel sicherer beurtheilt werden nach für jeden Fall angepafsten einfachen Schmiede-, Biege- und Torsionsproben als nach Zerreifsproben.

Wie unanwendbar vor allen Dingen die Wöhlersche Zahl für solches Eisen ist, geht sofort daraus hervor, dafs das reinste schwedische Eisen nach ihr tiefer stehen würde, als Eisen, welches auf dem Weltmarkte kaum mit halb so hohem Preise bezahlt wird. Tetmajers Scala giebt allerdings weniger grofse Abweichungen von den vom Weltmarkte bestimmten wirklichen Werthen, aber auch sie läfst keineswegs einem für Verarbeitungszwecke guten Eisen volle Ehre widerfahren.

Allerdings sind diese Methoden der Qualitätsbestimmung nicht für solche Eisensorten, wie sie vorherrschend in Schweden erzeugt werden, sondern vielmehr auf Eisen und Stahl zu Constructionszwecken und zu Eisenbahnmaterial berechnet worden. Aber auch hier darf man sie nur mit Vorsicht anwenden und ältere, vergleichsweise einfache, praktische Proben können oftmals viel bessere Anleitung zur Beurtheilung der Güte des Productes abgeben.

Eine solche alte praktische Probe für Eisenbahnmaterial ist die Fallprobe. Ich habe denn auch aus verschiedenen Veranlassungen, wie unter anderen bei den vor einigen Jahren auf Kosten des Jerncontors ausgeführten Blechuntersuchungen und einer Menge zu Terrenoire in Frankreich angestellten Versuchen mit phosphorhaltigem Flufsmetall schon lange die Fallprobe in allen solchen Fällen, in denen Stofs oder sonstige plötzliche Einwirkung in Frage kommt, für von gröfserer praktischer Bedeutung gehalten, als die Zerreifsprobe, wie diese nach den mit ihr erhaltenen Werthen auch beurtheilt werden mag; niemals zuvor aber habe ich einen so auffallenden Beweis für die Richtigkeit meiner Ansicht gehabt, als ich im verflossenen Winter durch den Ingenieur Herrn Th. Frosterus, Assistent der Direction der finnischen Staatsbahnen, erhielt, der mir folgende höchst interessante und beweisende Wahrnehmungen mittheilte:

Die damals jüngste finnische Eisenbahn, die Wasa-Bahn, ist ganz und gar mit Bessemerschienen aus einem der allerersten Werke Deutschlands belegt, und, obwohl der Winter aufsergewöhnlich mild, waren doch bis Neujahr bereits 20 und einige Schienenbrüche vorgekommen. Die Mehrzahl der gebrochenen Schienen wurde Herrn Frosterus zur Untersuchung nach Helsingfors eingesendet. Mit 16 dieser Schienen stellte er Fallproben an bei einer Temperatur von — 4°, mit drei bei einer von — 7° C., indem er ein Gewicht von $^1/_3$ t Schwere aus 15 Fufs Höhe mitten auf das mit 3 Fufs Zwischenraum unterstützte Schienenstück fallen liefs — anderseits führte er Zerreifsproben aus mit runden, aus den Schienenköpfen herausgeschnittenen Probestücken von 20 mm Durchmesser und 200 mm Länge. Daneben wurden diese Schienen auch analysirt; sie enthielten: Kohle 0,29 bis 0,38 %, Kiesel 0,23 bis 0,53 %, Phosphor 0,1 bis 0,15 % und Mangan 0,1 bis 0,25 %. Hierauf erhellt, dafs ihre schlechte Qualität aus zu grofsem Kiesel- und Phosphorgehalt bei zu geringem Mangangehalt resultirt.

Die Fallproben wurden so angestellt, dafs der erste Schlag auf den Kopf gegeben und, wenn dieser ausgehalten, die Schiene gewendet wurde, so dafs der nächste Schlag mitten gegen die Fufsseite derselben erfolgte. Von sämmtlichen 16 probirten Schienen hielt nur eine einzige den zweiten Schlag ohne Bruch aus, 11 brachen beim zweiten, 4 sogar schon beim ersten Schlag.

Dagegen fielen die Zerreifsproben so gut aus, dafs nur in einem einzigen Falle Ziffern erhalten wurden, die um etwas unter der Wöhlerschen oder Tetmajerschen Qualitätszahl zurückblieben. Der Mittelwerth der übrigen Schienenproben war nach Wöhlerscher Norm die Summe 106,3 — varriirend nach unten bis 99,3, nach oben bis 115,7 — und nach Tetmajers Princip das Product 1326 — zwischen 1225 nach unten und 1554 nach oben wechselnd.

Da die entsprechende Zahl für ganz gute Bessemerschienen nach Ansicht der Zuständigen nur die Wöhlersche Summe 85 bis 90 und das Tetmajersche Product 300 bis 390 zu erreichen braucht, so müfsten nach beiden Qualificationsbestimmungsmethoden alle gesprungenen Bessemerschienen von ganz ausgezeichneter Qualität gewesen sein. Nichtsdestoweniger erwiesen sie sich für die Verwendung als untauglich und ein hiermit übereinstimmendes Resultat ergab die oft verketzerte Fallprobe.

Hieraus geht deutlich hervor, wie unzureichend, um nicht zu sagen geradezu irreführend die Zerreifsprobe sich in diesem Falle erwies und eine um wie viel sicherere Beurtheilung die als so roh angesehene Fallprobe gewährt. Dies ist ja in der That auch gar nicht wunderbar, da die Umstände, unter denen die Zerreifsprobe mit ihrer in gewöhnlicher Weise gesteigerten Belastung vor sich geht, in der Praxis selten sich voll entsprechend wiederfinden. Die Einwirkung ist da gewöhnlich nicht gleichmäfsig vertheilt und vorsichtig gesteigert, sondern tritt mehr oder minder plötzlich ein, und es kann oft geschehen, dafs das Metall bricht, obwohl die bei der Zerreifsprobe erhaltenen Festigkeitsziffern ganz zufriedenstellend waren und ein entgegengesetztes Resultat zuversichtlich erwarten liefsen.

Die Hochofenanlage der Crozer Eisenwerke in Roanoke, Virginia.

Von **J. P. Witherow** in Pittsburgh.

(Mit Zeichnung auf Blatt V.)

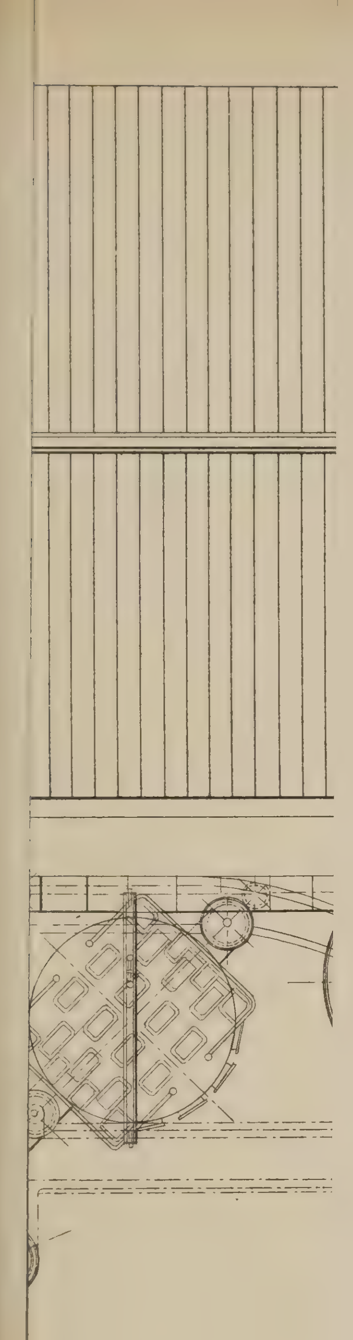
Die Hochofenanlage der Crozer Steel and Iron Co., welche durch Witherow & Gordon in Pittsburgh erbaut wurde, enthält einen Hochofen von 21,34 m Höhe, 4,88 m Kohlensackweite, 3,86 m Gichtöffnung und 2,74 m Gestelldurchmesser. Die Säulen reichen 6,10 m oberhalb und 0,61 m unterhalb des Bodensteins. Das Rauhgemäuer mifst im Durchmesser 7,01 m unten und 5,79 m oben. Der Blechmantel ist unten 9,5 mm dick und nimmt nach oben bis auf 6,35 mm ab, der obere Einfassungsring ist 7,9 mm dick. Der Ofen ist mit einer doppelten Glocke ausgerüstet, die 2,55 m äufseren und 1,32 m inneren Durchmesser besitzt; ihre Bewegung erfolgt auf pneumatischem Wege durch einen Cylinder von 813 × 1600 mm, auch ist sie mit einer Sicherheits-Fangvorrichtung versehen. Der Gasfang, der von einer schmiedeeisernen Wendeltreppe umgeben ist, hat 1,68 m äufseren und 1,12 m lichten Durchmesser, unten befindet sich ein Staubfang. Die Formen, sieben an der Zahl und von je 178 mm Oeffnung, liegen 1,68 m hoch über dem Bodenstein, darüber liegen vier Kreise von Kühlplatten, deren jede von einer Schnecke aus 32 mm-Gasrohr durchzogen ist. Zum Ofen gehörig sind 3 steinerne Winderhitzer nach Whitwells neuestem System von je 5,49 m Dtr. und 21,34 m Höhe mit einer Heizfläche von je 2230 qm Heizfläche.*

Die Verbrennungsproducte dieser Winderhitzer ziehen durch unterirdische Kanäle nach einem eisernen Kamin, der 48,8 m hoch ist und 2,44 m im Lichten mifst. Derselbe Kamin nimmt auch die Abhitze von 10 in 5 Gruppen eingetheilten Flufseisenkesseln auf. Jeder Kessel mifst 10,36 m in der Länge und 1,17 m im Durchmesser und enthält zwei Feuerrohre von je 406 mm Durchmesser. Man glaubt, dafs acht Kessel zur Versorgung der ganzen Anlage mit Dampf ausreichen werden, so dafs stets zwei behufs Reinigung und Reparatur aufser Betrieb liegen können. Aus den beigegebenen Zeichnungen ist ersichtlich, dafs in den Fundamenten ein gewölbter Kanal angelegt ist, um die Verbindung mit weiteren Kesselanlagen herzustellen, falls man zur Anlage eines zweiten Hochofens übergehen wird.

Das Maschinenhaus mifst 9,45 × 12,19 m im Lichten und enthält zwei Weimersche Gebläsemaschinen neuester Bauart; der Dampfcylinder hat 1067 mm, der Windcylinder 2134 mm Dtr. bei 1219 mm Hub; das pro Minute lieferbare Windquantum beträgt 340 cbm.

Der Giefsraum ist 41 × 15 m grofs, das Lagergebäude 23 × 15 m; beide sind mit Wellblech gedeckt, ebenso auch der Förderthurm und die Gichtbrücke.

* In Parenthese bemerkt der Verfasser hierzu, dafs jeder Quadratmeter der Heizfläche eines Whitwell-Apparates hinsichtlich der Wärmeabgabe denselben Werth wie 2 bis 3 qm der Heizfläche aller anderen steinernen Apparate habe.



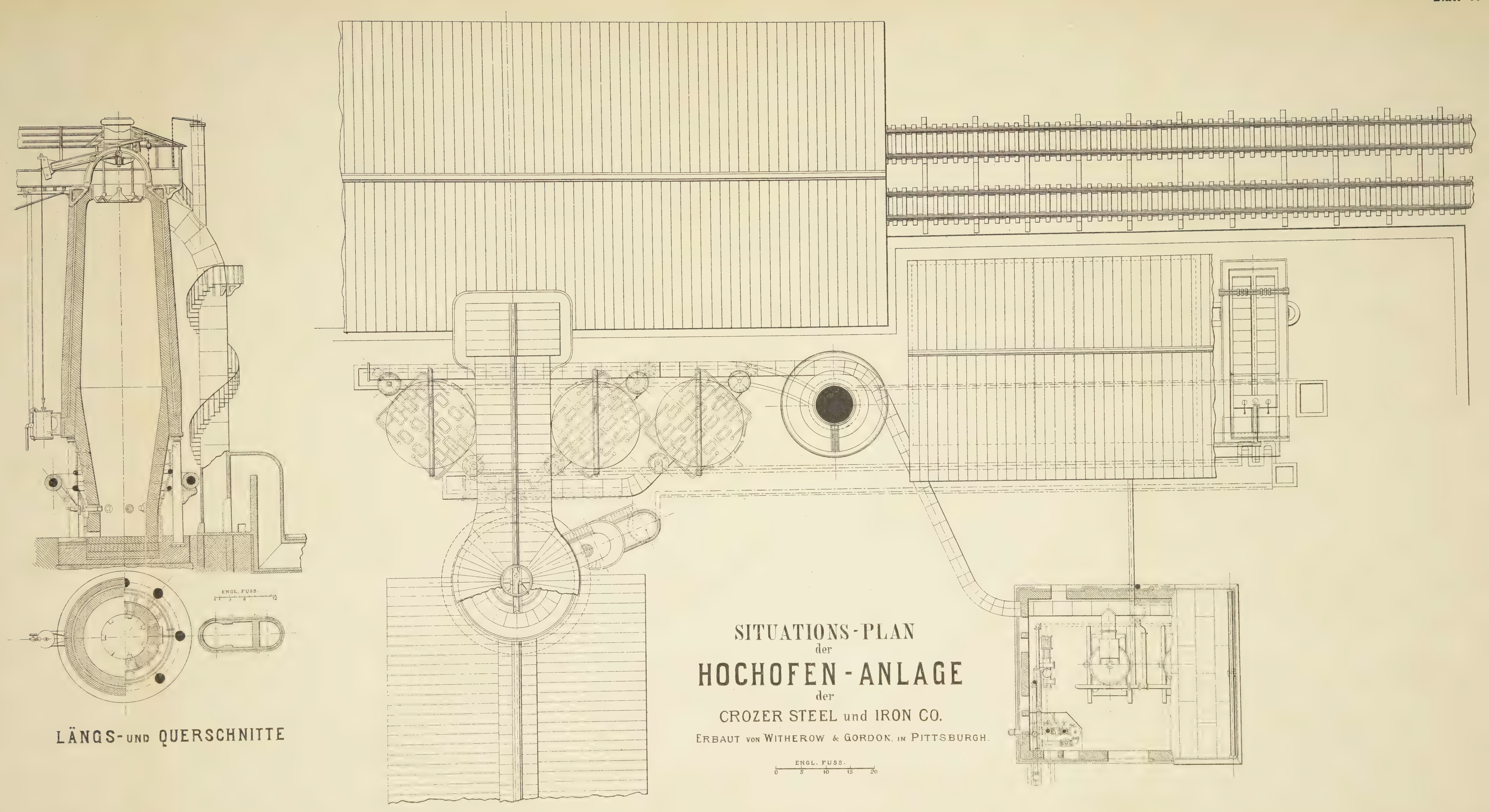
SITUA

HOCHO

CROZER

ERBAUT VON WIT

0



ENGL. FUSS.
LÄNGS-UND QUERSCHNITTE
SITUATIONS-PLAN
der
HOCHOFEN-ANLAGE
der
CROZER STEEL und IRON CO.
ERBAUT von WITHEROW & GORDON, in PITTSBURGH.
ENGL. FUSS.
0
5
10
15
20

Der Ofen selbst hat einen Rauminhalt von 255 cbm; seine Leistungsfähigkeit wird bei gutem Betrieb 100 t pro Tag betragen, sie kann bei Wunsch auf 1000 t pro Woche gesteigert werden, wenn ein Erz mit 50 % metallischem Eisen und mit nicht über 6 bis 8 % Si bei einer Windtemperatur von 740 bis 870 ° C. verhüttet wird.

In Nachstehendem wollen wir einige Angaben mittheilen, die wir bei der Bestimmung der Leistungsfähigkeit oder des Ausbringens eines Ofens und ebenso auch der Berechnung der erforderlichen Kessel und Maschinen und des Kaminzuges zu benutzen pflegen.

Bei Anthracitöfen nehmen wir 5,57 qm (60 □') feuerberührte Fläche für die Kessel zur Erzeugung von einer Tonne Roheisen in 24 Stunden an, so dafs 557 qm Fläche genügenden Dampf zur Erzeugung von 100 t Roheisen pro 24 Stunden liefern; bei Koksöfen legen wir 3,72 qm (40 □') pro Tonne zu Grunde, so dafs 372 qm einer Production von 100 t pro 24 Stunden entsprechen; bei Holzkohlenöfen nehmen wir 2,79 qm (30 □') pro Tonne oder 279 qm pro 100 t in 24 Stunden an. Alles unter der Annahme, dafs der Wind eine Temperatur von 700 bis 800 ° C. besitzt.

Nach derselben Methode haben wir berechnet, dafs 3,96 qm (140 Kubikfufs) pro Minute Kolbenraum eine Tonne Roheisen in 24 Stunden erblasen, wenn 50procentiges und nicht zu hochsiliciumhaltiges Erz bei der oben angegebenen Windtemperatur verhüttet wird, so dafs 396 cbm pro Minute 100 t Roheisen in 24 Stunden erzeugen werden. Bei Holzkohlenöfen rechnen wir bei demselben Erz und derselben Temperatur 3,11 cbm (110 Kubikfufs) pro Minute und Tonne, so dafs 311 cbm auf 100 t in 24 Stunden herauskommen. Wir nehmen ferner an, dafs der Kamin so leistungsfähig sein mufs, dafs er 15 t Gas (oder Verbrennungsproducte) pro Tonne der beabsichtigten Production abzuführen imstande ist.

Bei der Bestimmung des nothwendigen Quantums von Kalkstein haben wir es als gute Regel befunden, den Kalk (d. h. Kalkstein minus Kohlensäure) gleich der Summe der Kieselsäure in Erz, Kalkstein und Brennmaterial zu setzen. Mehr Kalkzusatz ist einem guten Ofengang schädlich; auch werden die Gichtgase mit einem Ueberschufs von Kohlensäure behaftet, der ihre Verbrennungswärme beeinträchtigt. Ein solcher Ofen hat einen langsamen Gang und neigt zu Versetzungen.

Das Anblasen. Zunächst wurden 15 Klafter Holz eingebracht, hierauf 15 t Koks eingefüllt und dann die Beschickung mit 1360 kg Koks, 450 kg Erz und 360 kg Kalkstein begonnen. Man fuhr dann so fort, indem man die Erzquantitäten nach und nach vergröfserte. Der Ofen wurde am 28. Mai v. J., Nachmittags 6 Uhr angezündet und um 1 Uhr Mittags am folgenden Tag der Wind zugestellt, wobei die Gichtgase den Gasfang hinuntergingen und durch die horizontale Leitung unter die Kessel und in die Whitwellapparate gingen, ohne dafs die geringste Störung eintrat.

Die Betriebsführung ging befriedigend von statten, nur war das Gestell zu kalt. Es würde nach meiner Ansicht besser gewesen sein, nur 3 bis 5 Klafter Holz und darauf 30 t Koks einzufüllen und dann je mit 1360 kg Koks, 1360 kg Erz und 544 kg Kalkstein fortzufahren, bis die Gicht erreicht war. Sobald der Wind zugestellt wurde, hätte ich dann 1360 kg Koks und 1814 kg Erz und im Verhältnifs Kalkstein beschickt. Nach meiner Meinung ist die Verwendung einer grofsen Menge von Holz mit einem geringen anfänglichen Procentsatz von Koks mit nachfolgender Aufgabe von wenig Erz im Verhältnifs zum Koks keine gute Praxis, da das Holz schnell verbrennt und dann der von demselben eingenommene Raum von der darauf ruhenden Beschickung eingenommen wird, so dafs die erstaufgegebene geringe Erzquantität den Formen sehr nahe rückt, ehe der Wind eingestellt ist; natürlich neigt dies Erz zur Erfrierung und Festsetzung am Boden, wenn der Gang nicht durch die Whitwell-Apparate unterstützt wird. Wo eine geringere Holzquantität und mehr Koks mit nachfolgender gröfserer Charge eingebracht wird, wird das Gestell mit glühendem Koks angefüllt und die Schmelzung zurückgehalten, bis das Gestell in der Lage ist, das Eisen und die Schlacke aufzunehmen. Der regelmäfsige Procefs beginnt in grofsem Mafsstabe, das Gestell wird mit heifser Schlacke angefüllt, der Verbrennungsprocefs schreitet stetig voran und die Wärme in den Winderhitzern steigert sich allmählich, mag die Schlacke am ersten Tage auch noch so dunkel fallen, es ist dies höchst wünschenswerth, da die Wärme sich schneller entwickeln wird, als die Beschickung gesteigert werden kann. Innerhalb drei Tagen mufs die Temperatur der Winderhitzer erniedrigt oder kalter Wind eingestellt werden, um die Wärme zu dämpfen, um zu verhüten, dafs das Roheisen zu grau oder silberartig werde. Ein mit überhitztem Wind arbeitender Hochofen sollte daher stets mit einer genügend schweren Beschickung angeblasen werden und der Betriebsleiter soll während der ersten 2 Tage auf dunkle Schlacke hinarbeiten und allmählich die Erzsätze steigern, bis das richtige Verhältnifs erreicht ist.

Die Whitwellschen Winderhitzer werden häufig für schlechten Gang des Hochofens und für unzulängliche Resultate von wirthschaftlichem Standpunkte verantwortlich gemacht, während die Ursache in der Betriebsleitung zu suchen ist. Die früher bei dem Anblasen eines Ofens befolgte Praxis wird vielfach heute noch ausgeübt, d. h. es wird ein grofser Ueberschufs von Brennstoff angewandt und Alles darauf berechnet, sofort eine sehr graue Schlacke und Giefsereieisen Nr. 1 oder 2 anfänglich zu erblasen. Dies ist keine

gute Praxis. Man griff zu einem Ueberschufs von Brennmaterial, um den Ofen sehr warm zu machen, es mag dies bei mit kaltem Winde arbeitenden Holzkohlenöfen gerechtfertigt sein, auch mag man dies dort, wo der Wind nicht über 260 bis 430 ° C. in Röhrenapparaten erhält, noch beibehalten. In der heutigen Praxis, wo die Oefen mit hocherhitztem Winde gespeist werden, ist dies Verfahren falsch, wie nachgewiesen worden ist, und es mufs überraschen, dafs dasselbe noch stets in Anwendung ist. Diese Beschickungsmethode wird häufig auch noch lange fortgeführt, nachdem der Wind bereits zugestellt ist, und da die Wärme in den Erhitzern in viel stärkerem Grade zunimmt als die Vermehrung der Beschickung, so ist das Kohlenoxyd in der Schmelzzone nicht ausreichend beschäftigt, es steigt aufwärts, verursacht in den oberen Partieen Schmelzungen und Sinterungen und pflanzt diese Thätigkeit auch auf die Ofenwände fort, so dafs Störungen unausbleiblich sind.

Nach meiner Ansicht mufs noch ein Mittel gefunden werden, um den Hochofengang nach der Temperatur der Gichtgase zu regeln. Dieselbe zeigt Aenderungen viel schneller als die Schlacke an. Unter sonst gleichen Umständen gilt, je heifser der Wind, um so kühler die Gicht und umgekehrt, eine Steigerung der Temperatur an der Gicht deutet dem Betriebsleiter eine Unordnung im Gang viel schneller als irgend andere Anzeichen an. Wenn die Temperatur in den höheren Regionen sich steigert, so beweist dies, dafs entweder Erz und Kalkstein sich in unrichtigem Verhältnisse der Einwirkung der aufsteigenden Gasströme darbieten oder dafs irgendwo eine Versetzung eingetreten ist; es können dann schleunige Gegenmafsregeln getroffen werden.

Am 5. Tage nach der Inbetriebsetzung betrug die Production 77 t, es kam auf 1 kg Eisen nahezu 1 kg Brennmaterial, während in der Beschickung 2 kg Erz auf 1 kg Koks kam. Man ist daher wohl zu dem Schlufs berechtigt, dafs der Hochofen binnen weniger Tage über 100 t Roheisen pro Tag bei einem Brennstoffconsum von nicht mehr als 1 kg Koks auf 1 kg Roheisen erblasen wird.

(Aus: *„Transactions of the American Institute of Mining Engineers“*, Vol. XII.)

Gebläsemaschinen.

Das Januarheft bringt unter dem Titel: „Beiträge zur Berechnung der Gebläsemaschinen“ einen Aufsatz des Herrn Fehland, dem er eine Kritik meiner Besprechung seiner im Octoberheft geäufserten Ansichten über Gebläsemaschinen vorausschickt.

Ueber das Meiste dessen, was Herr F. anführt, kann ich dem Leser die Entscheidung ohne weiteres überlassen, so z. B. wenn Herr F. sagt:

„Die lange Auseinandersetzung des Herrn M. über Gebläse mit einem, zwei oder drei Cylindern übergehe ich, bemerke aber, dafs er die Vortheile der letzteren doch zugesteht.“

Oder:

„Auffälligerweise sagt übrigens Herr M. von einer alten Maschine, dafs sich dieselbe wahrscheinlich mit leichter Mühe wieder dermafsen werde verbessern lassen, um bezüglich der Oekonomie einer neuen ebenbürtig zu sein.“

Ferner:

„Was nun zunächst die Maschine in Altenhundem betrifft, so habe ich von derselben keineswegs gesagt, dafs ihr Dampfverbrauch ein erstaunlich niedriger sei, sondern ich habe denselben nur demjenigen der Maschine auf Fr.-Wilh.-Hütte gegenübergestellt. — — — Wenn mir Herr M. aber zumuthet, die alten Maschinen in Altenhundem den neuen gegenüberzustellen, so weifs ich nicht, was er damit bezweckt.“

Ferner:

„Wundern mufs ich mich aber darüber, dafs Herr M. lang und breit gegen Maschinen mit kleinem Hube und gröfserer Tourenzahl eifert und schliefslich eine gleiche Anzahl Umdrehungen selbst bei einem etwas gröfseren Hube in Anwendung bringt.“

Ich beschränke mich, wie gesagt, darauf, die in diesen Aussprüchen liegende Art von Logik hiermit gebührend festzunageln.

Ebenso genügt es auch wohl, nur zu constatiren, dafs Herrn Fehland meine Bemerkungen über die Natur der in einer Gebläsemaschine auftretenden Stöfse und ihre Einwirkung auf die Steuerung etc. etc. „vollständig unverständlich“ sind — obgleich er sich, seiner Erklärung nach, bereits seit einem ganzen Schwabenalter für Gebläsemaschinen „lebhaft interessirt“ und „gefunden hat, dafs sie auch später sehr gut gehen können, wenn sie nur rechtzeitig reparirt, überhaupt gehörig imstande gehalten werden.“

Da spricht Herr F. ein grofses Wort gelassen aus — ich glaube aber, es giebt Hüttenleute, welche Maschinen vorziehen, bei denen es mit der „rechtzeitigen Reparatur und gehörigen Instandhaltung“ nicht gar so peinlich genommen werden mufs.“ *

* Herr F. verweist mich an die Herren Grabau und Gebr. Klein, als Constructeure der behandelten Maschinen. Es ist diesen Herren aber gar nicht in

Die Hochdahler Maschine zu retten, wenn ihre Leistungsfähigkeit wirklich mit den contractlichen 25 Umdrehungen — meinetwegen auch ein paar mehr — erschöpft sein sollte, habe ich kein Interesse. Ich durfte mir aber doch wohl die Voraussetzung erlauben, ein Werk wie die Märkische Maschinenbau-Anstalt wäre nicht bei diesen 25 Umdrehungen stehen geblieben und habe die Maschine solide genug construirt, dafs derselben, wenn nöthig, auch wesentlich mehr zugemuthet werden könne. Dafür ist es ziemlich gleichgültig, was etwa im Contract steht.

Was nun die Ilseder Maschine betrifft, von welcher ich „ins Blaue hinein" behauptet habe, sie sei nicht auf 0,3 kg, sondern auf 0,443 kg Winddruck construirt, so interessirt es Herrn F. vielleicht, zu erfahren, dafs ich selber der Constructeur dieser Maschine bin und also vermuthlich auch weifs, was sie — wenn auch nicht in Ilsede — leisten kann und was sie thatsächlich geleistet hat und noch immer leisten mufs.

Die Maschine wurde 1868 zu Georgs-Marien-Hütte und für dieselbe construirt und dann auf Grund dieser Construction bestellt. Später ist sie vom damaligen Lieferanten noch mehrmals, theils unverändert, theils etwas verkleinert, ausgeführt worden, in ersterer Weise zum Beispiel für Ilsede, für Engers etc. —

Wenn die Maschine in Ilsede nur 0,3 kg zu blasen braucht, so ist das an sich ebenso gleichgültig, als dafs sie dort — wenn ich nicht irre, infolge schlechter Montage — bei weitem nicht so viel leisten wollte als anderswo.

Die Maschine wird heute auch nicht mehr den eleganten Gang zeigen können, den man von einer neuen Maschine erwarten mufs; auf Georgs-Marien-Hütte wenigstens hat sie die ganze Zeit über ununterbrochen gearbeitet — nicht etwa abwechselnd mit anderen Maschinen — und eine solche Anstrengung mufs natürlich ihre Spuren hinterlassen.

Freilich, dem heutigen Stande des Gebläsemaschinenbaues entspricht die Maschine durchaus nicht — aber zu ihrer Zeit dachte man darüber anders, und dafs sie damals Vielen gefallen hat, beweisen die späteren Ausführungen sowohl, wie die vielfachen, theilweise ohne Verständnifs unternommenen Nachahmungen der wesentlichsten Details.*

Die Maschine hat einen sehr schwachen Punkt, den auch Herr F. hervorhebt: die Welle und dementsprechend die Lagerpartie ist bei weitem nicht stark genug. Aber dieser Fehler rührt daher, dafs wir nicht „ins Blaue hinein" construiren wollten, wie dies damals in der Regel geschah, — sondern wir ermittelten auf eine sehr mühsame, damals durchaus neue Art die thatsächliche, sehr complicirte Anstrengung, welche die Welle zu erleiden hat, brachten dann eine Material-Beanspruchung in Anwendung, welche wir für Betriebsmaschinen etc. durchaus bewährt wufsten.

Dies war, wie wir jetzt, nach Entdeckung der Wöhlerschen Gesetze, wissen, ein Fehler, und er hat sich denn auch durch mehrere Wellenbrüche gerächt.

Eine gehörige Verstärkung der Welle und der Lagerpartie würde die Maschine aber um höchstens 2000 kg schwerer machen, also um so weniger wesentlich auf die Vergleichszahlen des Herrn F. einwirken, als diese 2000 kg (und noch mehr) ohne Schaden am Schwungrade fehlen dürften.

Ich war also doch wohl berechtigt, für die Ilseder Maschine 0,443 kg statt 0,3 kg Winddruck in Rechnung zu stellen — aber woher nimmt denn Herr F. das Recht, deshalb auch für die Völklinger Maschine plötzlich mit erhöhtem Druck zu rechnen, um seine Verhältnifszahl der Lollarer Maschine gegenüber zu bessern?

Freilich — wer die oben festgenagelten Sätze schreiben und gegen mich anführen konnte, der durfte auch dies noch thun!

Ich möchte Herrn F. nun auch noch bezüglich seiner Besorgnifs, er habe mich durch seinen October-Artikel „schwer verletzt", beruhigen. Es ist nicht so schlimm.

Ich habe bei der Lectüre des Artikels lediglich den Eindruck gehabt, als ob der darin behandelte Gegenstand nicht Specialität des Verfassers gewesen sei.

Wenn wir nun auch von Herrn F. erfahren, dafs er sich schon lange für das in Rede stehende Thema „lebhaft interessirt", so würde einerseits diese Thatsache allein ja gegen die Richtigkeit meiner Eindrücke nichts beweisen, — und andererseits giebt mir leider auch die neue

den Sinn gekommen, die Maschinen als die nach den heutigen Erfahrungen alleinberechtigten, alles Andere übertreffenden auszugeben, wie dies Herr F. — nur mit ein bifschen anderen Worten — unternimmt. Und deshalb habe ich es mit ihm zu thun, und nicht mit den genannten Herren. Vielleicht vergleicht Herr F. einmal seine Darstellungsweise mit dem klaren und objectiven Texte, mit welchem die Herren Gebr. Klein die Zeichnungen der Altenhundemer Maschine in der Zeitschrift des Ingenieurvereins begleiten, — ich glaube, der Unterschied ist unschwer zu erfassen!

* Für eines mufs ich die Verantwortung durchaus ablehnen: für die specielle Formgebung der Maschine. Es war in den Constructionszeichnungen das Mögliche geschehen, um die Detailformen bezüglich der Anschlufs- und Uebergangskurven mit den Gesetzen der Schönheit in Einklang zu bringen. Die ausführende Fabrik kannte damals aber nur die gerade Linie und den einfachen Kreisbogen, und infolgedessen erscheinen die Detailformen zum Theil geradezu schauderhaft.

Arbeit, auf welche Herr F. mich ausdrücklich verweist, keine Veranlassung, meine Meinung zu ändern.

Denn wer das Ansauge-Vacuum constant zu 0,013 kg, wer in gleicher Weise den Ausblase-Ueberdruck = $^{10}/_9$ (resp. $^9/_8$) des nominellen Winddrucks annehmen kann, ohne Rücksicht auf die bedeutenden, durch Kolbengeschwindigkeit, relativen Querschnitt und Construction der Klappen bedingten Verschiedenheiten (welche sich rechnerisch vollkommen sicher und ohne Unbequemlichkeit berücksichtigen lassen), wer für den famosen „maschinellen Wirkungsgrad“, der procentisch durchaus nicht richtig ausgedrückt werden kann, ohne weiteres einen festen, alle Maschinengröfsen, Constructionen und Betriebsweisen über einen Kamm scheerenden Procentsatz annimmt, wer ferner erklärt, der Gegendruck auf der Vorderseite des Dampfkolbens betrage nicht 1,1, sondern 1,3 kg — dem mufs ich das Recht bestreiten, sich einen Specialisten in Gebläsemaschinen, ebensowenig wie in Dampfmaschinen überhaupt, zu nennen.

Wenn es Herrn F. im übrigen interessiren sollte, so sei ihm versichert, dafs bereits die grofse Maschine der Georgs-Marien-Hütte auf Grundlage des Poissonschen Gesetzes berechnet worden ist, und wenn ich im Decemberheft gelegentlich der Vergleichung der Maschinengewichte der Einfachheit halber die auch von Herrn F. benutzten Mariotteschen Zahlen anwandte, so geschah das nur deshalb, weil das zu Grunde gelegte Compressionsgesetz für das Verhältnifs der Zahlen keine Rolle spielt.

Und was die angeblich so vorzügliche Uebereinstimmung der Druckformeln des Herrn F. mit ein paar Diagrammen betrifft, so darf ich nur an die gleichfalls geradezu wunderbare Uebereinstimmung erinnern, welche die Versuchsergebnisse an den Dampfmaschinen der Düsseldorfer Ausstellung mit den v. Reicheschen Formeln für den „maschinellen Wirkungsgrad“ zeigten. Und wenn Herr F. dann die im Septemberheft 1881 der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure über diese Versuche gemachten Bemerkungen nachlesen will, so wird ihm vielleicht deutlich werden, was es mit dieser Uebereinstimmung, und auch mit dem „maschinellen Wirkungsgrad“ auf sich hat!

An den Formeln, welche Herr F. entwickelt, ist zunächst auszusetzen, dafs er den schädlichen Raum nur durch Einführung eines Mittelwerthes berücksichtigt. Dafs das nicht zulässig ist, folgt aus der Thatsache, dafs derselbe zwischen den Grenzen 2 bis 3 % (bei gut construirten liegenden Maschinen) und etwa 19 % (bei den Maschinen von Hopkins, Gilkes & Co. in Neufs und Kalk) schwankt. Die letztere Zahl ist allerdings ein Extrem, aber 12 bis 15 % ist bei stehenden, 5 bis 8 % bei liegenden Maschinen nicht selten.*

Ferner ist zu tadeln, dafs Herr F. zwar die Ausblaselänge vermittelst der complicirten Formel mit gebrochenem Exponenten berechnet, aber den mittleren Druck, dessen genauen Betrag zu kennen, wichtiger ist, in roher Weise als arithmetisches Mittel erhält. Bei den Bessemergebläsen erscheint aber in der betreffenden Formel plötzlich ein log. nat.!

Berechnet man umgekehrt den mittleren Druck genau, vermittelst der correcten Formel — ich will sie hierher setzen, so wie ich sie 1867 entwickelt habe: p ist der absolute Ausblasedruck in Atmosphären, m der schädliche Raum:

$$p_i = 3{,}44\,(p^{0{,}29} - 1)\ (1 - m\,[p^{0{,}71} - 1]),$$

so folgt sehr einfach und correct unter Benutzung der ohnehin schon ermittelten Zahlen:

Hublänge bis zum Ausblasen

$$l_1 = \frac{(p^{0{,}71} - 1)\ (1 + m)}{p^{0{,}71}}$$

Der Zustand des Kolbens und der Klappen beeinflufst selbstverständlich sowohl p_i als l_1 — aber bei guter Construction der Details ist dieser Einflufs nicht merklich, und sind sie schlecht construirt und undicht, so ist auch durch keine Erfahrungscoefficienten zu helfen.

Der Ansauge-Unterdruck sowohl wie der Ausblase-Ueberdruck werden, wie schon hervorgehoben, naturgemäfs beeinflufst durch Kolbengeschwindigkeit, Klappengröfse und Klappenconstruction, sie steigen mit dem Quadrat der Luftgeschwindigkeit; Mittelwerthe dafür einzuführen ist bei der grofsen Verschiedenheit der Maschinendetails nicht zulässig.

Der Ausblase-Ueberdruck ist zudem noch von der Windpressung, sowie von der Construction und Anlage der Windleitung abhängig (für Constructionsfehler bei der letzteren ist er sehr empfindlich) und mufs natürlich, für die Berechnung der Maschine, im Verhältnifs $\frac{l - l_1}{l}$ reducirt werden.

Bei dem grofsen Material, welches Herrn F. seinen Aeufserungen nach zu Gebote steht, wird es ihm hiernach leicht sein, correcte Formeln zu finden.

Recht hat Herr F. mit der Vorschrift, einen Vergleich der Diagramme mit dem Regulatordruck, wenn möglich, nicht mit Hülfe des Wind-

* Den Einwand: man könne ja immer auf kleine, schädliche Räume construiren und deshalb doch mit einem Mittelwerthe für dieselben auskommen, lasse ich nicht gelten. Denn einerseits kann man nicht immer so construiren, als man wohl möchte, und andererseits sollen solche Formeln auch zur Controle vorhandener Maschinen brauchbar sein und die Möglichkeit geben, dieselben zu controliren und daran zu lernen. Mit Mittelwerthen geht das aber nicht.

manometers, sondern vermittelst gleichzeitiger Indicatordiagramme vom Regulator anzustellen.

Wir hatten s. Z. auf Georgs-Marien-Hütte behufs gröfserer Sicherheit im Ablesen des Winddruckes offene Quecksilbermanometer mit grofsem Quecksilbergefäfs, sehr weitem Glasrohr und ganz feinem Kanal zwischen beiden construirt — aber auch diese liefsen noch zu wünschen übrig, wobei freilich zu bedenken, dafs dort, bei lauter eincylindrigen Maschinen, die Verhältnisse besonders schwierig sind.

Hat Herr F. den Dampfcylinder-Gegendruck, den er zu 1,3 kg angiebt, auch vielleicht aus den ihm zu Gebote stehenden Diagrammen abgeleitet? Ich könnte ihm welche zeigen, auch aus der „Praxis einer grofsen Maschinenfabrik“, welche ca. **1,5 kg** Gegendruck haben — und trotzdem rechne ich nicht mit solchen Zahlen. Vielleicht verräth ihm derjenige, der ihm schon das grofse Fabrikgeheimnifs von wegen der 85 % „maschinellen Wirkungsgrad“ verrathen hat — auch noch das weitere Geheimnifs, wie man es anzufangen hat, um (auch bei Gebläsemaschinen) mit 1,05 oder 1,1 kg Gegendruck rechnen zu dürfen!

Wie falsche Resultate die Formeln des Herrn F. geben trotz der „schönen Uebereinstimmung“ mit den vielen Diagrammen, zeigt so recht das Beispiel, welches er Herrn Schlink (cfr. dessen Abhandlung über Gebläsemaschinen, S. 82) nachrechnet.

Es sei mir gestattet, diese Rechnung so durchzuführen, wie ich mir ein rationelles Verfahren denke. Ich gebe dabei absichtlich nur Resultate, um Herrn F. zu überlassen, sie durch eigenes Studium herauszufinden.

Unter Zugrundelegung der vorausgesetzten Mafse ergeben sich für 300 cbm (= Normalleistung) 15, für 450 cbm (= Maximalleistung) 22½ Umdrehungen der Maschine.

Ich erhalte unter Annahme von Detailconstructionen und Querschnitts- etc. Verhältnissen, wie sie etwa der Borbecker liegenden Maschine von Fr.-Wilh.-Hütte) entsprechen, und für 4 % schädlichen Raum als Ansauge-Unterdruck:*

für 15 Umdreh.	für 22½ Umdreh.
0,0062 kg	0,0138 kg

und als Ausblase-Ueberdruck, reducirt auf den ganzen Hub bezw.

0,0099 kg	0,0222 kg

und dazu den für beide Fälle gleichen theoretischen mittleren Druck für 0,35 kg mit

0,3210 kg	0,3210 kg

gerechnet, ergiebt den gesammten indicirten Druck im Gebläsecylinder zu

0,3371 kg	0,3570 kg

entsprechend total, bei 31 000 qcm Kolbenfläche

10 350 kg	11 067 kg.

Hierzu der mechanische Widerstand des Gebläseapparates, unter Voraussetzung von Filz-Leder-Liderung und horizontaler Aufstellung bezw.

842 kg und 872 kg,

so dafs also der Totalwiderstand des Gebläses pro Cylinder betragen würde

11 191 kg und 11 989 kg

(entsprechend pro qcm Kolbenfläche:

0,361 kg 0,387 kg).

Wenn ich nun auch die im vorliegenden Beispiele gewählten Grundlagen: ¼ Füllung und 5 kg absoluten Admissionsdruck, nicht für empfehlenswerth halte, so mögen sie doch vergleichshalber beibehalten werden.

Für 6 % schädlichen Raum im Dampfcylinder und bestimmte — nicht sehr einflufsreiche — Annahmen für die Verhältnisse der Steuerung ist der indicirte Druck

$$p_i = 0{,}61 \cdot 5{,}0 - 1{,}1 = 1{,}950 \text{ kg.}$$

Hiervon ist abzuziehen einmal der Leergangswiderstand des halben Zwillings, und ferner die zusätzliche Reibung, die natürlich, weil sie sich nur auf den Theil der Arbeit bezieht, der durch die Welle zwischen Dampfkolben und Schwungrad hin und hergeht, viel geringer ausfällt, als bei einer gleich starken Betriebsmaschine. Beide zusammen machen, nach vorgängiger, ungefährer Annahme des Dampfcylinderdurchmessers, der wesentlichsten Detailmafse und nachfolgender Controlrechnung 0,164 kg aus, so dafs ein nutzbarer Druck von 1,95 — 0,164 = 1,786 kg verfügbar bleibt.

Daraus ergiebt sich der Dampfcylinderquerschnitt zu

$$\frac{11\,989}{1{,}786} = 6713 \text{ qcm.}$$

Dazu für die Kolbenstange

etwa 132 „

Sa. . 6845 qcm.

entsprechend 934 mm Dtr.

* Die Ausrechnung der Widerstände etc. auf die 4. Decimalstelle oder bis auf das einzelne Kilogramm hat natürlicherweise keine praktische Bedeutung; die betr. Formeln können selbstverständlich nur annähernd richtige, an der oberen Grenze des Wahrscheinlichen liegende Werthe geben. Aber es hat auch keinen Zweck, bei solchen Rechnungen von vornherein abzurunden; damit wartet man am besten bis zum Schlufs.

Ein Leitfaden zur Ermittlung der oben berechneten Druckverluste findet sich in einem in den Jahrgängen 1863 und 1864 der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure erschienenen Aufsatze des Herrn Grashof: „Ueber die Bewegung der Gase im Beharrungszustande in Röhrenleitungen und Kanälen“. Nur nimmt Herr G. vielfach unzulässige Vereinfachungen vor, welche zur Folge haben, dafs seine Formeln, auch nach Berichtigung diverser Constanten etc., nur bis etwa 0,25 kg Ueberdruck leidlich mit den Versuchen übereinstimmen. Man mufs da ganz neu aufbauen, und wenn die Rechnung, infolge Fortfalls der Vereinfachungen, auch ziemlich complicirt wird, so kann man sich für den Gebrauch doch sehr einfach auf graphische Weise helfen. Bezüglich der „Wirkungsgrade“ etc., deren sich Herr G. bedient, mufs im Auge behalten werden, dafs der Aufsatz 21 Jahre alt ist; heute würde er anders rechnen!

Wollte man sich für die Maximalgeschwindigkeit eine etwas gröfsere Füllung gefallen lassen und nur auf 15 Umdrehungen rechnen, so ergäbe sich der Cylinderquerschnitt zu $\frac{11191}{1,786}$ = 6266 qcm, oder zuzüglich 132 mm für die Kolbenstange zu 6398 qcm = 902 mm Dtr.

Ob man das Eine oder das Andere thut, hängt von der zu erwartenden Betriebsweise ab, ebenso, ob man die Steuerung auf 15 oder $22\frac{1}{2}$ Umdrehung oder für eine mittlere Geschwindigkeit einrichtet, wonach sich dann event. auch kleine Aenderungen in dem Expansionscoefficienten 0,61, also auch in dem mittleren Drucke ergäben, die man aber nur dann berücksichtigen mufs, wenn die Steuerung zwar auf geringe Geschwindigkeit construirt, für gröfsere Geschwindigkeiten aber doch noch mit $\frac{1}{4}$ Füllung betrieben werden sollte.

Besondere Reserve braucht einer solchen Rechnungsmethode gegenüber nicht genommen zu werden, man könnte die Maschine mit den so ermittelten Mafsen ohne weiteres ausführen.

Das wird nun aber so leicht niemand thun, sondern, je nach Lage der Sache, 900,925 oder 950 Dtr. wählen. In diesem Falle wäre dann rückwärts zu rechnen und zu untersuchen, welchen Einflufs der corrigirte Cylinder-Dtr. auf den erforderlichen Admissionsdruck oder den Füllungsgrad hat, event. auch, in welcher Weise er den Dampfverbrauch beeinflufst.

Wenn der Procentsatz des „maschinellen Wirkungsgrades", den Herr F. etwa aus den obigen Zahlen herausrechnen könnte, ihm nicht geläufig ist, so kann ich ihm nicht helfen; dieser Procentsatz würde sich aber sehr ändern für andern Winddruck, andere Füllung, andern Admissionsdruck, andere Kolbengeschwindigkeit, bei Condensation etc. etc. — Alles Umstände, die sich bei der obigen Rechnungsweise von selbst erledigen, die zu berücksichtigen bei einer Formel, welche den „maschinellen Wirkungsgrad" ergeben soll, ganz unmöglich ist.

Man sieht also aus dem vorliegenden Beispiel, wie die (nach seinen eigenen Worten) rohe, lediglich auf praktische Erfahrung, oder wohl besser: auf constructives Gefühl, aufgebaute Rechnungsweise des Herrn Schlink ein hinreichend richtiges Resultat giebt (denn Herr Schl. hat augenscheinlich $\frac{1}{4}$ Füllung nur für die Normal-Leistung im Sinne gehabt), während Herr F. weit über das Ziel hinausschiefst. —

Die einzelnen kleinen Regeln, welche ich oben benutzt, aber nicht näher angegeben habe, sind theils in genügender Weise bekannt und bedürfen nur hier und da der Controle durch Beobachtung und Erfahrung des Einzelnen, zum Theil aber verlangen sie eine eingehendere Beschäftigung und sorgfältigeres Studium des Gegenstandes, als dies bei blofsem „Interessiren" möglich ist. Dazu ist nöthig, dafs man bei jeder einzelnen Ausführung, auch wenn der Abnehmer weitgehende Garantieen nicht verlangt, sich selbst solche leistet und die Maschine, wenn irgend möglich, auf ihre Einhaltung controlirt. Auf diese Weise verschafft man sich die für etwa nach aufsen hin zu leistende Garantieen nöthige Sicherheit.

Man wende nicht ein, die vorgeführte Rechnungsweise sei von der richtigen Bearbeitung, Montage und Unterhaltung der Maschine zu sehr abhängig. Einerseits ist das der „maschinelle Wirkungsgrad" in gleichem Grade, und andererseits weifs ich genau, was ich bezüglich Bearbeitung und Montage von meinen Leuten erwarten darf, und gegen liederliche Wartung (die aber, wenn sie die in allen obigen Rechnungselementen enthaltene Sicherheits-Zugabe absorbiren soll, schon sehr schlecht sein mufs) ist überhaupt kein Kraut gewachsen — abgesehen davon, dafs sich zur Sicherung der Maschine gegen die Folgen schlechter Behandlung auch constructiv sehr viel thun läfst.

Mühsamer ist allerdings diese Rechnungsweise als diejenige mit „maschinellen Wirkungsgraden" — aber ist denn eine Gebläsemaschine ein so nebensächliches Ding, dafs man nicht eine Stunde, und wären es auch zwei, auf ihre Berechnung verwenden könnte?

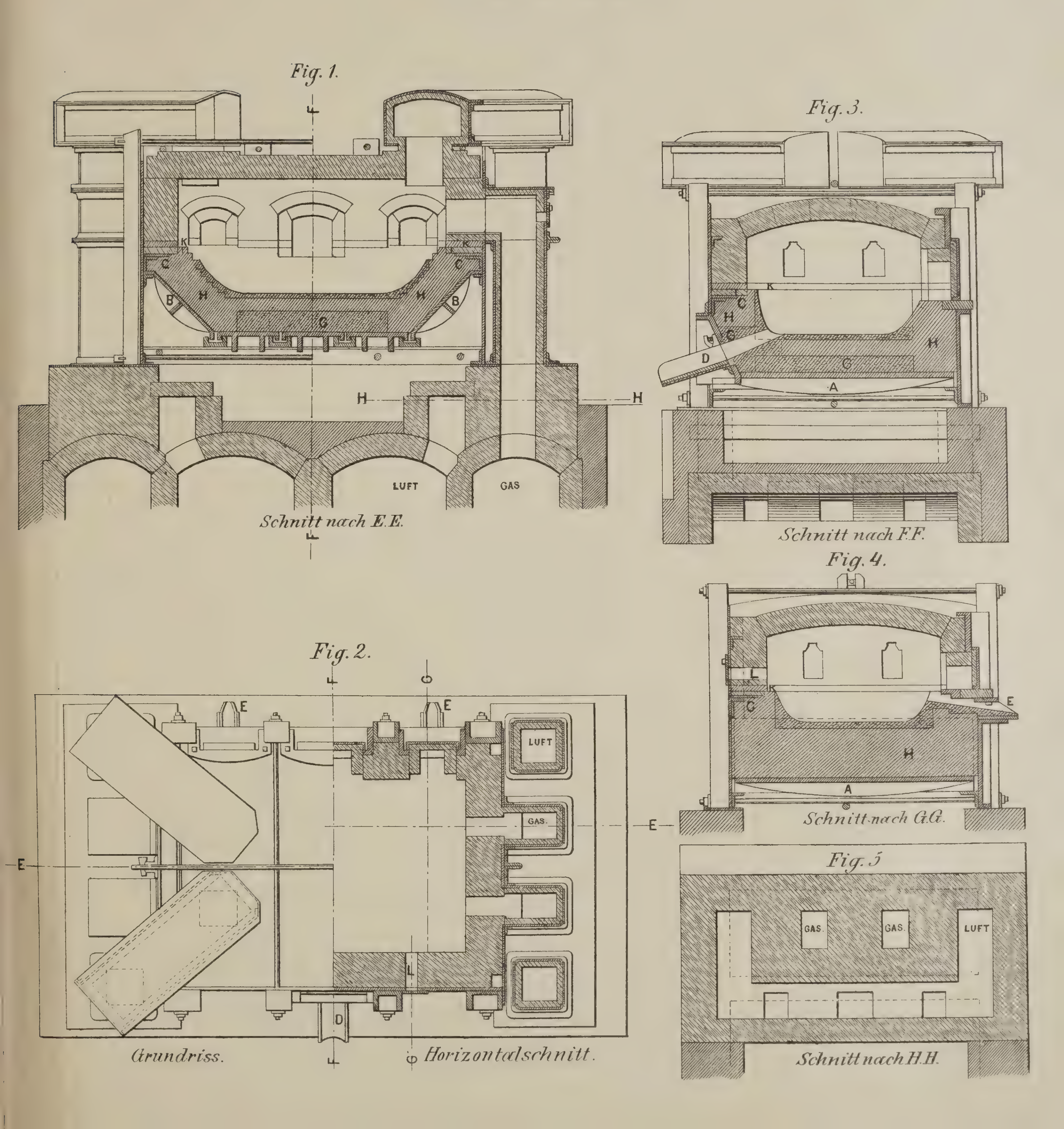
Man sage auch nicht: Die „maschinellen Wirkungsgrade" müssen doch nicht so ganz ohne sein, weil diese und jene „bedeutende Maschinenfabrik" stets damit rechnet. Jawohl, leider giebt es noch Fabriken genug, für welche (nach G. Schmidts Worten) die angenehmste Eigenschaft der Dampfmaschine die grofse Geduld ist, mit welcher sie sich weitgehende Mifshandlungen durch falsche Berechnung gefallen läfst. Rund wird sie schon gehen — das genügt ja für die meisten Fälle! —

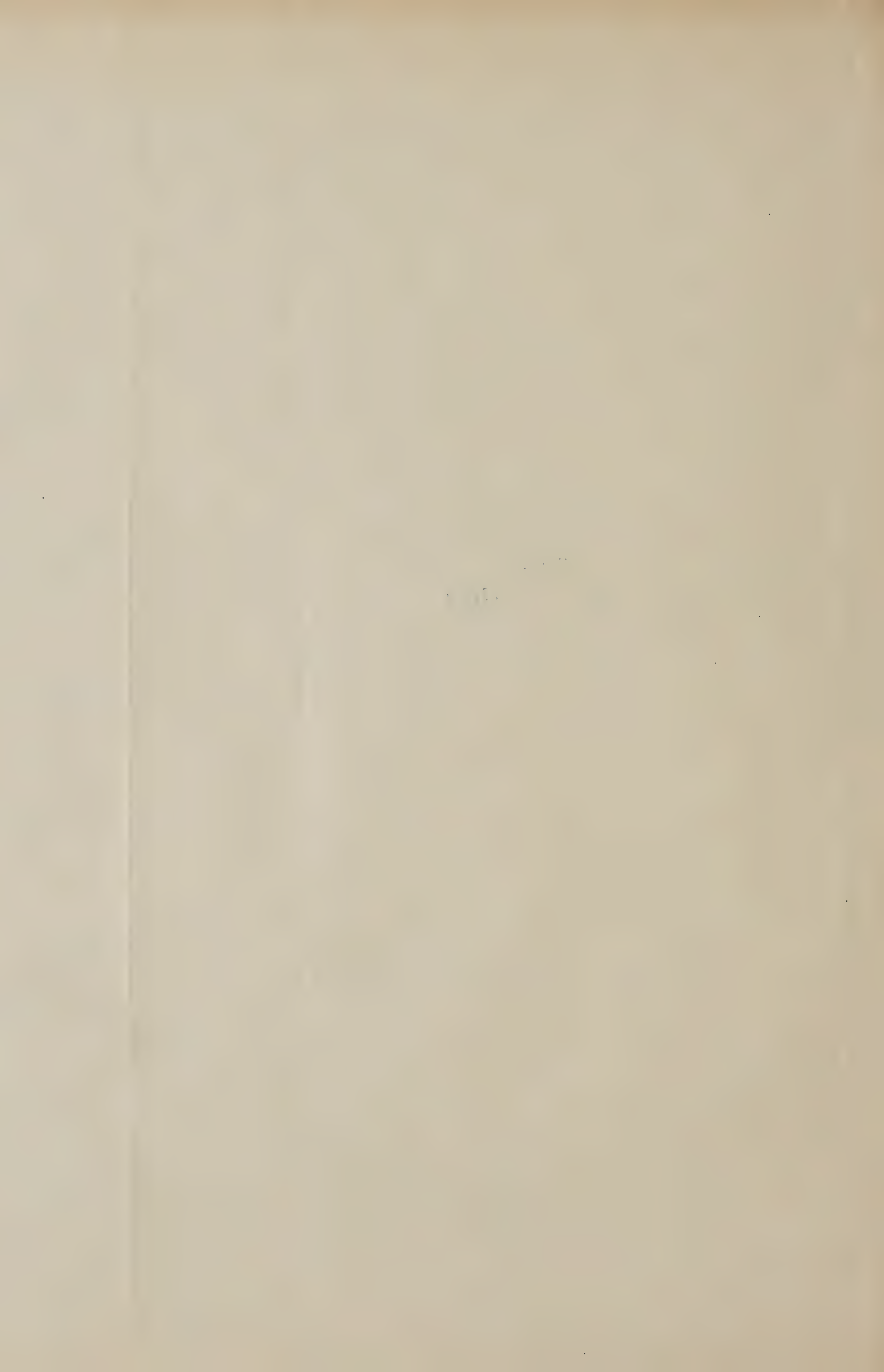
Herr F. möge also immer, wenn irgend Einer, sei es ein Praktiker, sei es ein Professor (letzterer natürlich unter dem Vorwande vorläufiger Ermittlung) ihm wieder mit „maschinellen Wirkungsgraden" kommen will, bedenken, dafs im ganzen Gebiet der Technik dergleichen Verhältnisse sich ebenso selten richtig rein procentisch ausdrücken lassen, als sich etwa auf einer richtigen Maschinenzeichnung 2 Linien (natürlich nicht Mittel- oder Mafslinien) durchschneiden dürfen. Wenn wir uns für manche Fälle noch solche Procentzahlen gefallen lassen, so liegt das eben an dem Mangel an zur Verfügung stehendem Versuchsmaterial — von der Dampfmaschine kann das aber niemand behaupten, der Augen hat, um zu sehen, und Ohren, um zu hören.

Aber wenn Herr Fehland sich in dieses Ma-

Der basische Herdschmelz-Prozess.

Von Thomas Gillott.





terial hineinarbeitet, so wird er vielleicht finden, dafs das Pensum nicht ganz klein ist und ohne reichlichen Schweifs und sorgfältige eigene Beobachtung nicht bewältigt werden kann. Und je weiter Herr F. in das Material eindringt, um so mehr wird er wohl einsehen, dafs man gut thut, mit der Publication nicht genügend begründeter Resultate vorsichtig zu sein!

Gaufs hat einmal gesagt: „In die Mathematik hinein führt kein Weg für Könige.“

Das gilt nicht blofs von der Mathematik!

Majert.

Der basische Herdschmelz-Procefs.

Von **Thomas Gillott.**

Vortrag, gehalten vor »The American Institution of Civil Engineers«.

(Mit Zeichnung auf Blatt VI.)

Die Mittheilungen beziehen sich, wie vorausgeschickt wurde, auf Versuche, welche der Vortragende seit dem Mai 1882 auf den Werken der Farnley Iron Co. bei Leeds anstellte. Der basische Bessemerprocefs hat sich so bewährt, fuhr Redner fort, dafs derselbe zweifellos steigende Aufnahme zur Erzeugung von Flufseisen in grofsen Quantitäten zur Befriedigung des allgemeinen Bedarfs finden wird; aber ebenso wie im sauren Procefs behauptet auch hier der Siemens-Martinofen bei der Erzeugung von besonderen Qualitäten und hinsichtlich der Verwendungsfähigkeit von Rohmaterialien, die sich im Bessemerprocefs nicht verarbeiten lassen, eine gewisse Ueberlegenheit.

Das für den basischen Bessemerprocefs vorzugsweise geeignete Roheisen soll nach den Angaben von Thomas und Gilchrist annähernd 0,5 bis 1,8 % Si, 0,8 bis 3 % P, unter 0,3 % S, nicht über 2,5 % Mn und zur Sicherung der erforderlichen Wärme nicht über 3,5 % C enthalten, während im basischen Herdprocefs diese Sätze nicht so hoch zu sein brauchen und derselbe es ferner erlaubt, grofse Quantitäten Schmiedeisenschrott mit oft über 0,2 % P, die also im sauren Procefs unbedingt unverwendbar sind, in Flufseisen bester Qualität zu verwandeln.

Nach einigen erfolglosen Versuchen zur Erzeugung guter Flufseisenqualitäten im sauren Procefs bei Verwendung von Hämatit-Roheisen mit Schmiedeisenschrott oder für den Zweck eigens gepuddelten Stäben, die aus Roheisen mit verhältnifsmäfsig hohem P-Gehalt erzeugt waren, wurde Redner beauftragt, den Procefs, den damals Thomas und Gilchrist gerade so erfolgreich im Converter eingeführt hatten, bei dem Herdofen in Anwendung zu bringen. Da sich zur Erbauung des Ofens keine basischen Ziegel oder nur solche, die für den praktischen Gebrauch zu theuer waren, als geeignet erwiesen, so stellte Redner, dem auf Befragen die Auskunft ertheilt worden war, dafs Magnesia auf Kalk, Aluminia auf Magnesia und Dinassteine auf Aluminia am besten halten würde, Ziegel aus Magnesit mit 98 % kohlensaurer Magnesia und andere aus Bauxit von der annähernden Zusammensetzung: SiO_2 15, Al_2O_3 82, FeO 2 und CaO 1 % her und erbaute daraus den Ofen. Derselbe war früher für den sauren Procefs mit Chargen von $2^1/_2$ bis $2^3/_4$ t benutzt worden und wurde nunmehr zweckentsprechend umgeändert. Gleich zu Beginn der Versuche wurde es, behufs Schonung der Wände, für nothwendig anerkannt, für Entfernung der Schlacken in den ersten Stadien des Processes zu sorgen.

Der Ofen selbst wurde wie nachstehend beschrieben, errichtet: Die eisernen Boden- und Seitenplatten *A* und *B* sind ähnlich denen, welche bei den Oefen mit saurem Bestrieb benutzt werden; mit den Seitenplatten verbolzte Träger tragen das Mauerwerk mittelst der Platte *C* in dem oberen Niveau der Kalkfütterung und verhindern so im Falle einer Schrumpfung oder Flüfsigwerdung der letzteren eine Versetzung des oberen Mauerwerks. Der Metallabstich ist bei *D*, entgegengesetzt demselben liegen in höherem Niveau zwei Abstichlöcher *EE* für die Schlacke. Sonst unterscheidet sich der Ofen von einem gewöhnlichen Siemensofen nicht. Ziegel von der Zusammensetzung 58 % CaO, 24 % Al_2O_3, 8 % SiO_2 und 10 % Fe_2O_3 werden in voller Weifsgluth gebrannt, gemahlen und mit heifsem Theer gemischt, sofort zum Ofen gebracht und daselbst mit rothglühenden Stampfern über dem Theil *G* der Bodenplatten aufgedrückt, hierbei werden zur Bildung der Abstichlöcher hölzerne Zapfen eingesteckt; die mit *H* bezeichneten Theile werden aus denselben Ziegeln aufgemauert und mit Mörtel von ähnlicher Zusammensetzung wie das Stampfmaterial verbunden. Die Isolirschichten *I* und *K* von Magnesia- und bezw. Bauxitziegeln werden über *C* gelegt und die Form des Herdes durch Aufstampfen von Kalk vollendet.

Die Verwendung von heifsen Stampfern ist zur Verkokung des Theers nothwendig, da andernfalls der Kalk in etwa 24 Stunden nach der

Mischung zerfallen würde. Nach Vollendung des Ofenbaus und Anzündung der Feuerung wird die Hitze zur Bildung des Bodens genügen, es ist hierzu volle Schmelzhitze nothwendig. Gut gebrannter und frisch gemahlener Dolomit wird über dem Boden und den Seitenwänden ausgebreitet, hierbei wird nicht über 10 % gemahlene Dinassteine zugefügt, gerade genug, um die Fütterung zur Frittung der den Ofenboden bildenden Schicht genügend zu schmelzen. Die hölzernen Zapfen der Abstichlöcher werden ausgebrannt und die Löcher mit Kalk allein oder in Mischung mit puverisirtem Koks verstopft. Die Gas- und Luftkanäle müssen so angeordnet sein, dafs sie die Flammen auf den Boden zuführen, damit möglichst wenig kieselhaltige Schlacke sich bilden kann.

Der Ofen ist dann fertig und geht die Beschickung folgendermafsen vor sich: Frisch und gut gebrannter Kalk im Gewicht von etwa $^1/_{20}$ bis $^1/_{10}$ des Roheisens wird auf den Ofenboden geworfen, dann das Roheisen und oben darauf die Abfälle aus schmiedbarem Eisen, beide kalt eingebracht. Der Satz wird womöglich gleich zu Anfang ganz eingefüllt. Nach 3 bis 4 Stunden ist das Roheisen soweit geschmolzen, dafs die erste Schlacke, die in der Regel sehr dünnflüssig ist und zwar in desto höherem Grade, je mehr Si das Roheisen enthielt, abgestochen werden kann; es werden daher die Herdwände bei weitem mehr geschont, wenn man die hochkieselhaltige Schlacke möglichst zeitig abläfst. In $3^1/_2$ bis 6 Stunden, je nach der Menge des zugesetzten Schrotts, ist das Bad ganz eingeschmolzen, es kann dann bei Erfordernifs weitere Schlacke abgelassen und etwas Kalk, wenn dieselbe sehr dünnflüssig ist, und Erz, wenn das Verhältnifs des Roheisens zum Schrott hoch ist, zugesetzt werden. Wenn das Kochen aufgehört hat und das Bad gut umgerührt war, kann man zur Probenahme übergehen. Dieselbe wird in üblicher Weise vorgenommen; ist das Metall genügend rein, so läfst sich das Probestück, das aus einem kleinen Block von 75×50 mm auf 19 mm herabgeschmiedet wird, kalt um 180° umbiegen, ohne rissig zu werden. Im Bruch vorkommende Kristalle bilden kein sicheres Anzeichen für geringere Reinheit des Metalls, mit mehr Sicherheit deuten lange Streifen von dunkler Farbe auf Anwesenheit von Phosphor. Ist die Probe genügend ausgefallen, so kann man die Schlacke entfernen; dieselbe ist aber in dieser Phase durchschnittlich zu dickflüssig, so dafs sie mit Hacken durch die Mittelthür, die um 115 mm niedriger als die nebenanliegenden Oeffnungen liegt, abgezogen werden kann. Hierauf wird ca. 5 % Hämatitroheisen durch die seitlichen Thüren auf die Feuerbrücken gebracht; durch die Schmelzung desselben kocht das Bad während 15 Minuten mehr oder minder heftig auf. Nach Ablauf von weiteren 15 bis 30 Minuten und nach Entfernung aller Schlacke, die nicht zur Bedeckung des Metalls in der Pfanne nothwendig ist, ist das Bad zum Zusatz des Spiegels oder Ferromangans und zum Abstich fertig. Der Zusatz des Hämatitroheisens bewirkt eine Aufrühung des Bades, die weit gründlicher ist, als sie mit einem Eisenstab geschehen kann; jede von dem Vortragenden ausgeführte Analyse lieferte aufserdem den Beweis, dafs durch denselben eine weitere Entfernung des Phosphors bewirkt wurde. Phosphor tritt dagegen wieder in das Bad ein, sobald durch irgend einen Zufall ein Theil der Fütterung versagt; es tritt alsdann ein weiteres Ausfressen des Bodens oder der Ofenwand in der Umgebung der betreffenden Stelle ein. Bisweilen giebt auch während des Nachkochens die Verstopfung der Abstichlöcher nach; es liegt dies gewöhnlich daran, dafs etwas von dem Kalk, der zu der Reparatur oder zum Zustopfen gebraucht wurde, unvollkommen durchbrannt oder nach der Vermahlung nur theilweise gelöscht war. Redner hat mehrere Male versucht, ohne Roheisenzusatz am Ende der Reinigungsphase eine bestimmte Qualität Flufseisen zu erhalten, die Erfolge waren aber stets unsicher und unregelmäfsig. In nur einem Falle hat Redner Gewifsheit von einer Rückphosphorung durch Zusatz von Ferromangan nach dem Zusatz von Hämatitroheisen erlangt; er fand nämlich 0,104 bezw. 0,122 % P. In zwei anderen Fällen betrug die Abnahme an Phosphor 0,008 und 0,025 %. Genügen die Proben allen Ansprüchen, so enthalten sie 0,06 bis 0,07 % P.

Redner hat das Ferromangan stets im Ofen zugesetzt, da die Reaction zu heftig eintritt, als dafs man den Zusatz in der Giefspfanne vornehmen könnte; auch vollzieht die Mischung sich gleichförmiger. Eine geringe Schlackenmenge wird gewöhnlich auf dem Metall belassen, um es vor dem Erstarren in der Pfanne während des Giefsens zu bewahren. Auch bleibt fast stets etwas Schlacke im Herde zurück, dieselbe wird durch die Thür herausgezogen; ebenso setzt sich welche im Abstichloche fest. Wird letztere nicht sofort entfernt, so wird die Reinigung des Abstiches sehr mühsam, es ist dann zur Bewirkung derselben das Vorhandensein einer gegenüberliegenden Thüre durchaus nothwendig. Nachdem der Gufs beendigt und die Schlacke herausgezogen ist, werden der Boden und die Seitenwände mit gut gebranntem und fein gemahlenem Dolomit reparirt, etwaige Löcher, die sich während der Arbeit gebildet haben, werden sorgsam mit demselben Material zugestopft. Dann wird Gas zugelassen, bis der Kalk mit der Oberfläche des Beckens halb verschmolzen ist, und der Abstich verstopft, worauf der Ofen zur Aufnahme des nächsten Satzes nach einer 1 bis 3 Stunden dauernden Pause bereit ist. Die dem Boden anhaftende Schlacke mufs bisweilen unter

Zuhülfenahme anderer Flufsmittel heruntergeschmolzen oder ausgebrochen werden, um nicht den Rauminhalt des Ofens zu reduciren und das Niveau in unzuträglicher Weise zu erhöhen.

Die Qualität, welche von der Farnley Iron Co. angestrebt wurde, sollte höchste Dehnbarkeit in der Kälte mit der Fähigkeit vereinigen, Schweifsung und schwierige Börtelarbeit in der Hitze zu vertragen. Die weiter unten mitgetheilten Proben geben Aufschlufs, wie glänzend die Absicht erreicht wurde, es mag aber gleich gesagt werden, dafs als phosphorhaltiges Roheisen nur bestes kalterblasenes genommen wurde, das bei durchaus gleichmäfsiger Qualität wenig Si und S enthielt und verhältnifsmäfsig frei von anhängendem Sande war, so dafs diesem Umstande ein grofser Theil der günstigen Resultate zugeschrieben werden mufs.

Als typische Chargen können die folgenden angesehen werden:

	Charge Nr. 229	Zeit	Charge Nr. 375	Zeit
Farnley-Roheisen* Nr. III.	1422,4 kg	6^{30} V.	863,6 kg	6^{30} V.
Stahlschrott	431,8 „	„	304,8 „	„
Schmiedeeiserne Drehspähne	—	—	1117,6 „	„
Hämatitroheisen	101,6 „	2^{45} N.	101,6 „	1^{20} N.
Spiegel. 18% Mn	63,5 „	3^{10} „	—	—
Ferromangan	53% 15,0 „	3^{25} „	71% 34,0 „	1^{20} „

Bei der Charge Nr. 229 wurde das Roheisen mit einem geringen Zusatz von Schmiedeisen-Schrott und Erz, bei Nr. 375 mit mehr Schrott und keinem Erz verarbeitet. Der Verlauf der Charge 229 war folgender: Um 10^{30} Vorm. wurden 228,6 kg Erz und 88,9 kg Kalk zugesesetzt, um 2^{40} Nachm. 100 kg Schlacke abgestochen; dann wurde eine Schöpfprobe genommen, die gut ausfiel, 178 kg Schlacke entfernt und um 3^{28} der Gufs vorgenommen. Die erzielten Blöcke von 305 und 380 mm Quadrat wurden dann in Bleche von 9,5 mm Dicke verwalzt, die schwierige Börtelarbeit ohne Risse vertrugen. Bei der Charge Nr. 375 wurden 203 kg Schlacke abgestochen und 75 kg davon auf dem Bade belassen. Um 1^{10} wurde eine Probe genommen, die befriedigend ausfiel, da der Bruch keine Kristalle zeigte. Der Gufs fand um 2^{25} statt, die Blöcke zeigten 0,065 % P.

Die vorliegende Ofenconstruction ist in mancher Beziehung ungeeignet für die Arbeit im basischen Herdofen. Wenn der Kalk in der Schmelzperiode zugesetzt wird, so gerathen kleine Quantitäten von demselben auf die Dinassteine der Kanalöffnungen, es bilden sich daselbst zerstörend

* Siehe die Analyse weiter unten.

wirkende kieselhaltige Schlacken, die in den Ofen hinunterträufeln und die Kalkfütterung oberhalb der Trägerplatten *B* angreifen. Redner ist es nicht gelungen, einen Kalkziegel herzustellen, der den heifsen Gas- und Luftströmen Widerstand leistet und gleichzeitig die nach dem Abstich eintretende Abkühlung verträgt. Unter diesen gleichzeitigen Wirkungen werden die Kalkziegel zerstört, und da jede Unordnung an den Kanalöffnungen sofortiger Reparatur bedarf, so mufs der Ofen stets abgekühlt werden. Gewöhnlich braucht dieselbe nur alle 18 bis 21 Tage vorgenommen zu werden, die Seitenwand an der Abstichseite hält etwa doppelt so lange, das Ofengewölbe verlangt dann gleichzeitig untergeordnetere Ausbesserungen. In späteren Phasen des Processes entströmt der Esse ein Regen von kleinen Funken mit braunem Rauch, die Regeneratoren müssen je nach dem 60- bis 70sten Gufs gereinigt werden. Die Schlackenabstichlöcher liegen auch nicht günstig in der Nähe der Beschickungsthüren, es konnte denselben aber bei der Anordnung des Ofens kein besserer Platz angewiesen werden. Zur Vermeidung dieser Uebelstände hat Redner einen andern Ofen entworfen, (vergl. Fig. 1 bis 4 auf Blatt VI), bei dem die Luft- und Gaskanäle aufserhalb des Herdes und für sich abgesondert hochgeführt sind, so dafs es zu ihrer Instandhaltung keiner Niederkühlung des Ofens bedarf; es ist diese Anordnung ein Patent von Hackney & Wailes. Zur Beschickung und Vornahme von Reparaturen sind drei Oeffnungen und zur Entfernung der Schlacke zwei Abstichlöcher gegenüber dem Metallabstich angebracht, ferner zur Beobachtung des Ofengangs zwei Schaulöcher *LL*.

Wegen der sehr weichen Qualität des erzeugten Stahles ist die erforderliche Hitze fast so hoch, als Dinassteine von Sheffield auszuhalten vermögen; so lange die Schlacke frei von Magnesia- und Bauxitsteinen gehalten werden kann, haben sie sich befriedigend gehalten, abgesehen von den höheren Kosten, werden unzweifelhaft Magnesiaziegel zur Bekleidung der Kanalöffnungen sich besser als Dinassteine eignen.

Der Abbrand ist nicht übermäfsig, ohne die Schöpfproben, Giefsabfälle u. s. w. mit in Rechnung zu ziehen, ergab das Gewicht der Blöcke bei 108 Güssen 93 % des Gewichts der Gesammtbeschickung. Pro Tonne Blöcke wurden im Jahresdurchschnitt etwa 457 kg roher Dolomit gebraucht.

Die fertigen Bleche ergaben sehr günstige mechanische Proben; sie waren alle für Kesselschmieden bestimmt und hatten schwierige Börtelarbeit auszuhalten — abgesehen von einigen verunglückten Güssen bewährten sie sich sehr gut. Die Zerreifsfestigkeit war bei 10 Proben im Durchschnitt 37,9 kg pro qmm, die Dehnung 27,99, 30,62, 53,12 % bei bezw. 10, 8 und 2 Zoll Messungslänge, die Contraction 55,49 %.

Die eingeschmolzenen Roheisensorten hatten nachfolgende Zusammensetzung:

Marke	Farnley	Hämatit
Eisen . . .	93,111	93,194
Graphit . . .	3,250	3,798
Geb. Kohlenstoff	0,392	0,410
Silicium . . .	1,245	2,285
Schwefel . .	0,013	0,004
Phosphor . .	0,601	0,058
Mangan . . .	1,188	0,199
Titan	—	0,152

Die Schmiedeisenabfälle waren nicht alle von guter Qualität, sie hatten durchschnittlich nicht unter 0,2 % P, so dafs die oben näher beschriebenen Chargen Nr. 229 und 375 an Phosphor anfangs enthielten 0,46 und bezw. 0,35 % P, während das Fertigproduct nachher 0,067 und 0,056 % enthielt.

Aus den Untersuchungen, welche Redner im Verlauf einzelner Chargen anstellte, geht hervor, dafs die Reihenfolge in der Elimination der Elemente eine andere als im Bessemerconverter ist, es beginnt nämlich im basischen Herde die Ausscheidung des Phosphors früher.

Hinsichtlich der Entschwefelung fand man nicht so günstige Ergebnisse. Die in der folgenden Tabelle angegebenen Untersuchungen wurden *a* nach erfolgter Schmelzung des Bades, *b* von der Schöpfprobe und *c* bei dem Fertigproduct angestellt:

Nr. der Charge	Schwefel in %			Phosphor in %		
	a	b	c	a	b	c
213	0,226	0,192	0,218	0,114	0,066	0,070
214	0,230	0,182	0,172	—	0,039	0,041
225	0,200	—	0,189	—	—	—
227	—	—	0,197	—	—	—

Keine dieser Chargen ergab befriedigende Ergebnisse bei der Warmprobe.

Des Auswurfs von Funken und braunem Rauch ist weiter oben gedacht worden; da es Redner in mehreren Fällen nicht möglich war, den Phosphorgehalt des Satzes mit dem der Schlacke in Einklang zu bringen, so entnahm er Proben aus den Staubablagerungen in den Regeneratoren. Eine Probe des Gasgenerators enthielt 4,741 %, ein solcher aus dem Luftgenerator 2,995 % P_2O_5, ferner SO_2, Fe_2O_3, CaO und MnO. Die Zusammensetzung dieser Ablagerungen deutet darauf hin, dafs ein Theil des Phosphors den Ofen auf anderm Wege als mit den Schlacken verläfst.

In den folgenden Analysen des fertigen Flufseisens wurde die Probe bei Nr. 229 der Pfanne und bei Nr. 245 und 345 von Bohrspänen entnommen:

	Nr. 229	245	345
C	0,240 %	0,140 %	0,140 %
Si	Spur	Spur	0,004 „
S	0,060 „	0,037 „	0,074 „
P	0,067 „	0,056 „	0,050 „
Mn	0,526 „	0,191 „	0,598 „

Eine vor Zusatz des Ferromangans entnommene Quantität von Sclacken von Roheisen-Schrottsätzen von ähnlicher Zusammensetzung wie Nr. 245 und 345, ergab 17,830 % SiO_2 und 2,726 % P_2O_5. Nachstehend wird eine Analyse von Schlacke, welche gleichzeitig mit dem fertigen Bade abgestochen wurde, mitgetheilt:

P_2O_5 . .	0,806 %	CaO . .	39,700 %
SiO_2 . .	13,640 „	MgO . .	11,750 „
Fe_2O_3 . .	1,370 „	MnO . .	8,762 „
FeO . . .	18,571 „	S . . .	0,119 „
Al_2O_3 . .	2,235 „	Alkalien etc.	3,047 „

Mit Absicht hat Redner die Kostenfrage übergangen, es mag aber constatirt werden, dafs der Procefs wegen der Ofenreparaturen theurer wird und dafs der basische Betrieb gröfsere Aufmerksamkeit als der saure verlangt, wenn auch die Zahl der Arbeiter nicht gröfser zu sein braucht. Die Vorbereitung der zu Reparaturen erforderlichen Materialien, nämlich Calcinirung und Vermahlung des Dolomits und Brennen des Kalksteins, gehört nicht zur Aufgabe der Schmelzer; dieser Theil der Arbeiten erheischt gröfsere Unkosten, als dies im sauren Procefs der Fall ist. Zur Erzeugung von extraweichem Flufseisen grofser Reinheit und zur Verarbeitung von vielem Schmiedeisenschrott und gewisser Sorten phosphorhaltigen Roheisens, die in dem sauren Verfahren unverwendbar sind, gewährt der basische Herdprocefs bestimmte Vortheile, so dafs demselben zweifellos eine weitere Zukunft bevorsteht.

(Nach Eng. and Min. Journ.)

Die Natronlocomotive.

Zu den Bemerkungen, welche Herr G. Lentz in der General-Versammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute vom 7. Dec. v. J. über die Aetznatron-Locomotive gemacht hat, erhalten wir von dem Erfinder derselben, Herrn Moritz Honigmann in Grevenberg bei Aachen, die nachstehende Zuschrift:

Herr Director Lentz hat in seinem Vortrage ein Bild von dem Natrondampfkessel entworfen, welches mit den thatsächlichen Verhältnissen in dem directesten Widerspruche steht. Sämmtliche Mittheilungen des Herrn Lentz über den Natrondampfkessel sind unrichtig oder beruhen auf

falschen Annahmen. Ich werde den Beweis hierfür führen. Vorerst aber bringe ich drei Atteste über die Natronlocomotive, auf welche ich mich in folgendem beziehe.

Attest.

Auf Wunsch des Herrn Moritz Honigmann bestätige ich demselben über die Leistungsfähigkeit der seit $2^1/_2$ Monaten auf der Aachen-Jülicher Eisenbahn in Betrieb befindlichen 45 Tonnen schweren Natronlocomotive folgendes:

Es wurde eine Probefahrt auf der schwierigsten Strecke der Bahn, Haaren-Würselen, veranstaltet. Diese Strecke hat eine circa 4 Kilometer lange Steigung von 1 : 65 und befinden sich auf derselben zwei Curven von 250 und 300 Meter Radius und 667 Meter Länge. Der beförderte Güterzug bestand aus 22 Wagen, wovon 16 leer, 6 beladen waren. Das Gesammtgewicht der gezogenen Wagen betrug 191 720 Kilogramm und wurde dieser Zug mit Leichtigkeit und in planmäfsiger Zeit von der Natronlocomotive bei einem fast constanten Dampfdruck von circa 5 Atmosphären befördert. Die für die gefeuerten 45 Tonnen schweren Locomotiven gröfste zulässige Belastung für die gleiche Strecke beträgt 180 000 Kilogramm.

Der Beweis ist demnach geliefert, dafs die Natronlocomotive mindestens ebenso leistungsfähig ist wie die gleich schwere gefeuerte. Dabei ist die Heizfläche der Natronlocomotive 85 Qu.-Meter, diejenige der in Vergleich kommenden neuen Henschelschen Locomotive 92 Qu.-Meter. Dafs aber die Natronlocomotive nicht nur auf kurze Zeit eine starke Leistung ausüben kann und eine grofse Verdampfungsfähigkeit hat, sondern auch imstande ist, längere Strecken mit einer Natronfüllung zurückzulegen, hatte ich Gelegenheit, schon früher zu constatiren.

So wurde zum Beispiel am 6. November a. c. ein planmäfsiger Personenzug mit Militärtransport von 10 Wagen im Gewicht von über 130000 Kilogramm von Aachen nach Jülich und zurück, mithin 54 Kilometer weit, mit der feuerlosen Locomotive befördert. Auf dieser Strecke sind Steigungen von 1 : 100, 1 : 80 und 1 : 65 in einer Gesammthöhe von circa 200 Meter und es mufs für eine derartige Leistung schon eine kräftige Maschine verwendet werden.

Eine Bestätigung für diese Leistung ist in dem Verbrauch des Dampfes während der Fahrt zu erkennen, denn es wurden hierbei mit einer Natronfüllung von $4^1/_2$—5 Cbmtr. 6500 Liter Wasser verdampft und von dem Natron absorbirt.

Würselen, den 23. December 1884.

Der Maschinenmeister
der Aachen-Jülicher Eisenbahn-Gesellschaft,
gez. *Pulzner.*

Attest.

Die Unterzeichneten bestätigen hiermit dem Herrn Honigmann folgendes:

Auf der Aachen-Burtscheider Pferdebahn ist seit einem halben Jahre eine feuerlose Natronlocomotive nebst Abdampfvorrichtung im Betriebe. Um die Leistungsfähigkeit dieser Locomotive und den Verbrauch an Brennmaterial an einem bestimmten Tage zu constatiren, wurde heute von $8^3/_4$ Uhr Morgens bis 8 Uhr Abends die Honigmannsche Locomotive mit einer Pause von $^3/_4$ Stunden für die zweite Füllung betrieben. Die Maschine war demnach volle $10^1/_2$ Stunden im Dienste, und zwar mit der ersten Füllung $5^1/_2$ Stunden lang, mit der zweiten 5 Stunden. Die Strecke Heinrichsallee-Wilhelmstrafse, auf welcher die Locomotive den fahrplanmäfsigen Dienst versehen hat, ist 1 Kilometer lang und hat Steigungen

von circa 1 : 30 auf 400 m Länge
„ „ 1 : 45 „ 250 „ „
„ „ 1 : 72 „ 350 „ „

Diese Strecke wurde 64 mal durchfahren und wurden demnach incl. Zu- und Abgang der Locomotive 66 Kilometer zurückgelegt. Auf der stärksten Steigung dieser Strecke entwickelt die Maschine bei einem Gesammtzuggewicht von $8^1/_2$ bis 9 t (6 t für Locomotive, $2^1/_2$ bis 3 für 1 Wagen) volle 15 Pferdekräfte, denn dieselbe arbeitete mit einem durchschnittlichen Druck von 5 Atm. und hat 180 mm Cylinder-Durchmesser, 220 mm Hub, dazu Zahnradübersetzung 2 : 3 und einen Triebrad-Durchmesser von 700 mm. Das während dieser $10^1/_2$ stündigen Betriebszeit verdampfte Wasser wurde zu circa 1600 kg ermittelt, demnach wurde von einer Natronfüllung, deren Gewicht zu etwa 1100 kg ermittelt ward, rund 800 kg Dampf absorbirt. Die Heizfläche berechnet sich auf 9,8 qm im Mittel, die Temperaturdifferenz zwischen Natron und Wasser betrug gegen Ende nur circa 3° C. **Zum Wiedereindampfen der Laugen für den $10^1/_2$ stündigen Betrieb wurden 243 kg Förderkohlen gebraucht, was eine 6,6 fache Verdampfung ergiebt.**

Aachen, den 5. Januar 1885.

gez. *M. F. Gutermuth,*
Assistent für Maschinenbau a. d. k. techn. Hochschule, Aachen.
gez. *Haselmann,*
Director der Aachener & Burtscheider Pferde-Eisenbahn.

Attest.

Von den Unterzeichneten wurde heute, auf Veranlassung des Herrn Honigmann, der Natronkessel einer auf der Aachener Strafsenbahn in Betrieb befindlichen Natronlocomotive einer genauen Besichtigung unterzogen.

Derselbe war, zur Erprobung des von Herrn Honigmann neuerdings beobachteten günstigen Verhaltens von Kupfer und Messing gegenüber Natronlauge, vor einem Monat mit messingenen Heizröhren versehen worden und seit dieser Zeit ununterbrochen in Thätigkeit. Die Zahl der Röhren beträgt 120, bei 41 mm äufserem Durchmesser, 2,5 mm Dicke und 1150 mm Länge.

Der Kessel sammt Heizröhren wurde freigelegt, und, behufs eingehender Untersuchung der Oberflächenbeschaffenheit der letzteren, wurden zwei Röhren herausgezogen. Beim Vergleich derselben mit vorhandenen ungebrauchten Messingröhren **konnte keine Erscheinung wahrgenommen werden, die auf eine Abnützung schliefsen liefs.**

Aachen, den 17. Januar 1885.

P. Brauser,
Oberingenieur
des Dampfkessel-Revisions-Vereins für den Regierungsbezirk Aachen.
M. F. Gutermuth,
Assistent,
Technische Hochschule Aachen.
Gustav Herrmann
Professor.

Herr Lentz sagt also in seinem Vortrage folgendes:

„Wenngleich diese Natronmaschine auf „den ersten Blick etwas Bestechendes an sich „hat, so krankt sie an einem ihr angeborenen „Mangel, der ihre praktische Verwendung wohl „aufserordentlich einschränken wird. Es ist „nämlich die Temperaturdifferenz zwischen „der continuirlich durch den Exhaustdampf „mehr verdünnten Natronlauge und dem Dampf „erzeugenden Wasser nur 7 bis 8° C., während „bei einer kleinen Feuerlocomotive oder Tram- „bahnmaschine die Temperaturdifferenz zwischen

„den Verbrennungsgasen und dem Wärme „aufnehmendem Wasser 700 bis 800° C. im „Mittel beträgt, demnach im letzteren Fall „ca. 100 mal so grofs ist.“

Welcher Widerspruch liegt in dieser Behauptung! Ist denn nicht genau das Umgekehrte der Fall? Kranken doch gerade die gefeuerten Locomotiven an der grofsen Temperaturdifferenz und ist es gerade der gröfste Vorzug des Natrondampfkessels, dafs derselbe hier nur wenige Grade beträgt! Beim gefeuerten Kessel ruft der grofse Temperatur-Unterschied Deformationen des Kesselmaterials, Undichtigkeiten der Siederöhren, Durchbrennen derselben etc. hervor. Jeder, welcher mit Locomotiven umgeht, kennt die hierdurch hervorgerufenen Uebelstände, welche häufig zu längeren Stillständen und Reparaturen der Locomotiven führen. Bei den Natrondampfkesseln ist von alledem nichts der Fall, dieselben bleiben thatsächlich stets vollkommen dicht.

Herr Lentz sagt dann weiter:

„Nun ist aber die Wärmeleitungsfähigkeit „zwischen zwei Flüssigkeiten gegenüber heifser „Luft und Flüssigkeit etwa zwanzigmal so „grofs, so dafs hierdurch der Werth der Heiz„fläche der Natronmaschine sich zum Werth „der Heizfläche einer kleinen Locomotive mit „Feuer wie 1 : 5 verhält.“

Woher Herr Lentz aber die Kenntnifs geschöpft hat, wäre doch sehr interessant zu wissen! Beim Natrondampfkessel trifft diese Hypothese wenigstens ganz und gar nicht zu, denn bei der lebhaften Bewegung der Flüssigkeiten in demselben, infolgedessen stets neue Mengen Natron uud Wasser mit grofser Geschwindigkeit die Heizröhren bespülen, ist der Wärmeaustausch thatsächlich mehr als zehnfach gröfser, wie Herr Lentz ohne weiteres annimmt; auch kommt es wegen der lebhaften Bewegung der Flüssigkeiten weniger auf das Wärmeleitungsvermögen dieser an, als auf dasjenige der Heizröhren, und dieses ist bei den Messingröhren des Natronkessels ganz bedeutend. Da nun diese Lentzsche Hypothese über das Verhältnifs der Wärmeleitung falsch ist, so kann es nicht Wunder nehmen, dafs auch seine Behauptung über den Werth der gefeuerten Locomotive gegenüber der meinigen ganz und gar nicht zutrifft. Man lese nur das Attest des Herrn Maschinenmeisters Pulzner, nach welchem meine feuerlose Locomotive von 85 qm Heizfläche ebenso leistungsfähig ist, wie die gefeuerte von 92 qm, während Herr Lentz dies Verhältnifs zu 1 : 5 angiebt.

Resumiren wir nun das Gesagte kurz im Hinblick auf die durch obige Atteste constatirten Verhältnisse, welche ja dem Herrn Lentz nach seiner eigenen Angabe vollkommen bekannt waren, so geht daraus hervor, dafs sämmtliche Angaben desselben über den Natrondampfkessel durchaus unrichtig sind und mit der Wahrheit im directesten Widerspruch stehen.

Grevenberg bei Aachen. *M. Honigmann.*

* * *

Herr G. Lentz erwidert hierauf folgendes:

Infolge des von mir in der Generalversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 7. December v. J. zu Düsseldorf über feuerlose Locomotiven gehaltenen Vortrages hat Herr Moritz Honigmann aus Grevenberg sich veranlafst gefühlt, durch Circulare, Inserate in Zeitungen und Aufsätze in technischen Zeitschriften meine Auslassungen über seine Aetznatronmaschine in unbezeichenbarer Weise anzugreifen, und ohne den stenographischen Bericht meines Vortrages abzuwarten, die Richtigkeit meiner Angaben in Frage zu stellen.

In vorstehendem Aufsatz ist Herr Honigmann viel vorsichtiger mit Zahlen als in seinem Circular, welches in Nr. 3 der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure auch Abdruck fand und jedenfalls den meisten Mitgliedern unseres Vereins zugesandt wurde. Ich werde daher auch die in letzterem gegebenen Zahlen hier beleuchten.

In meinem Vortrage sagte ich, dafs bei einer kleinen Feuerlocomotive oder Trambahn-Maschine die Temperatur-Differenz zwischen den Verbrennungsgasen und dem wärmeaufnehmenden Wasser 700 bis 800° C. im Mittel beträgt.

Bei Trambahn-Maschinen ist die Temperatur in der mit Koks hoch angefüllten Feuerbüchse etwa 1300 bis 1500° C., die Temperatur der mittelst scharfen künstlichen Zuges durch die kurzen Feuerrohre gesogenen, in die Rauchkammer tretenden Verbrennungsgase beträgt 400 bis 600° C., je nach Construction des Kessels und je nachdem die Maschine weniger oder mehr angestrengt arbeitet. Die Temperatur des wärmeaufnehmenden Wassers beträgt bei 10 bis 12 Atmosphären Ueberdruck etwa 190° C.

Es ergeben sich hieraus in den äufsersten Grenzen

$$\frac{1300 + 400}{2} - 190 = 660^\circ \text{ C. und}$$

$$\frac{1500 + 600}{2} - 190 = 860^\circ \text{ C.},$$

oder rund 700 bis 800° C.

Das Urtheil über den Versuch des Herrn Honigmann (in seinem Circular), diese mittlere Temperaturdifferenz dagegen auf 150 bis 250° C. unumstöfslich festzustellen, um damit die Unrichtigkeit meiner Zahlen zu beweisen, kann ich jedem Fachmann überlassen.

In Glasers Annalen, Nr. 94, Jahrgang 1881, veröffentlichte ich unter „Locomotiv-Leistungen“ Resultate sorgfältiger Versuche, welche ich mit einer besonderen Sorte Tenderlocomotiven für Localpersonenverkehr angestellt hatte, und ergaben diese, dafs mit steigender Anzahl der Rad-

umdrehungen pro Secunde auch die Leistungsfähigkeit der Heizfläche wuchs, und variirte bei den Versuchen die Leistung des Quadratmeters Heizfläche zwischen 4 und $6\frac{1}{2}$ Pferdestärken.

Da nun bei Trambahn-Locomotiven die Rostfläche und Gröfse der Feuerbüchse verhältnifsmäfsig gröfser als bei obigen Tendermaschinen und die Feuerrohre verhältnifsmäfsig noch kürzer sind, so mufs bei richtig construirten Trambahn-Maschinen die Leistung des Quadratmeters Heizfläche noch gröfser als bei obigen Tendermaschinen sein, also etwa 5 bis $7\frac{1}{2}$ Pferdestärken.

Die in Aachen laufende Aetznatron-Trambahn-Maschine zieht einen Trambahnwagen leichter Sorte, welchen man sonst mit einem Pferde bespannt, und leistet auf der stärksten Steigung bei vollbesetztem Wagen bis zu 15 Pferdestärken, also bei 10 qm Heizfläche 1,5 Pferdestärken pro Quadratmeter in maximo.

Hiermit die oben entwickelte Maximalleistung einer Trambahn-Maschine mit Feuer ($7\frac{1}{2}$) verglichen, giebt das Verhältnifs der Leistungsfähigkeit des Quadratmeter Heizfläche dieser Aetznatron - Trambahn - Maschine zu der einer Trambahn-Maschine mit Feuer etwa wie 1 : 5.

Wird nun ferner berücksichtigt, dafs — wie Herr Honigmann selbst behauptet — die Temperaturdifferenz zwischen der Aetznatronlauge und dem Dampf erzeugenden Wasser nur 7 bis 8° C. und, wie oben nachgewiesen, die Temperaturdifferenz bei der Trambahn-Maschine mit Feuer 700 bis 800° C. beträgt, so folgt daraus, dafs in letzterem Falle die Temperaturdifferenz 100 mal so grofs ist und demzufolge das Wärmeleitungsvermögen unter obigen Verhältnissen zwischen zwei Flüssigkeiten gegenüber heifser Luft und Flüssigkeit etwa 20mal so grofs ist.

Meine Zahlen beruhen auf fachmännischer Begründung, stützen sich auf Thatsachen, soweit sie mir bekannt geworden sind, wogegen Herr Honigmann seine Zahlen augenscheinlich aus der Luft greift, denn gerade so wie obige 150 bis 250° C. ohne alle Begründung hingeworfen waren, behauptet Herr Honigmann in obenstehendem Artikel, dafs der Wärmeaustausch thatsächlich mehr als zehnfach gröfser wie nach meiner Annahme sei.

Wäre dieses richtig, so würde sich das oben von mir entwickelte Verhältnifs der Wärmeleitungsfähigkeit ändern, und zwar von 1:20 in 1:200 und darüber, ferner aber auch das von mir berechnete Verhältnifs der Leistungsfähigkeit der Heizfläche von 1:5 in 2:1 und darüber, das heifst mit anderen Worten, Herr Honigmann behauptet, dafs eine Trambahnmaschine mit Feuer mehr als doppelt so viel Heizfläche wie seine Aetznatronmaschine haben müsse, um die gleiche Leistungsfähigkeit zu erzielen.

Da müfste man ja eine Trambahnmaschine mit über 20 qm Heizfläche, die mit Leichtigkeit 100 Pferdestärken leistet, nöthig haben, um seinen einspännigen Trambahnwagen zu ziehen!

Das Widersinnige dieser Behauptung mufs jeder Laie einsehen.

Herr Honigmann sagt in seinem erwähnten Circular, dafs es weniger auf das Wärmeleitungsvermögen der Flüssigkeiten ankomme, als auf dasjenige der Heizröhren, und dieses bei den Messingröhren des Natronkessels mehrere 1000 mal so grofs sei, als dasjenige der Feuergase. Das verstehe ich nicht und wohl auch keiner meiner Herren Collegen.

Im Laufe der Discussion theilte ich über die sogenannte Gotthardmaschine, welche Herr Honigmann auf der Aachen-Jülicher Bahn laufen läfst, mit, dafs sie — wie mir von Augenzeugen berichtet wurde — einen Train von 5 gewöhnlichen Personenwagen zog, welchen eine 15 Tonnen-Maschine mit Feuer mit gleicher Präcision befördert haben würde. Das ist auch vollkommen richtig.

Ueberhaupt konnte ich nur das berichten, was mir bekannt war.

Bezüglich des oben angeführten Attestes über die Probefahrt auf der Strecke Haaren-Würselen mufs ich folgendes ausführen:

Bei mit Kohlen gefeuerten grofsen Locomotiven beträgt die Temperatur über dem Roste etwa 1050 bis 1200° C., die Temperatur der aus den Rohren tretenden Gase ca. 200 bis 350° C., die Wassertemperatur ca. 190° C., demnach die Temperaturdifferenz

$$\text{in minimo } \frac{1050 + 200}{2} - 190 = 435^0 \text{ C.,}$$

$$\text{in maximo } \frac{1200 + 350}{2} - 190 = 585^0 \text{ C.,}$$

im Mittel etwa 500° C.

Statt der obigen 7 bis 8° C., im Mittel $7\frac{1}{2}$° C. genommen, stellt sich das Verhältnifs der Temperaturdifferenzen zwischen Aetznatronkessel und Kessel mit Feuer in diesem Falle auf 7,5 : 500 = 1 : 66.

Angenommen, dafs auch hier das Verhältnifs der Wärmeübertragungsfähigkeit von 1 : 20 zutrifft, so ist das Verhältnifs des Werthes der Heizflächen etwa = 1 : 3, so dafs also, wenn 1 qm Heizfläche der Natronmaschine im Mittel eine, in maximo 1,5 Pferdestärken leistet, ein Quadratmeter der Locomotive mit Feuer im Mittel 3, in maximo 4,5 Pferdestärken abgiebt.

Diese Zahlen stimmen mit der Wirklichkeit vollständig überein, es ist gebräuchlich, bei grofsen Locomotiven als mittlere Leistung des Quadratmeter Heizfläche drei Pferdestärken zu rechnen.

Meine oben erwähnten, in Glasers Annalen

veröffentlichten Versuche zeigten, dafs bei verringerter Geschwindigkeit auch die Leistungsfähigkeit pro Quadratmeter Heizfläche sehr abnimmt, es kann daher bei geringer Geschwindigkeit sehr leicht die Leistungsfähigkeit einer Güterzugmaschine auf $1\frac{1}{2}$ Pferdestärken pro Quadratmeter Heizfläche herabsinken.

Leistet nun die Aetznatronmaschine $1\frac{1}{2}$ Pferdestärken pro Quadratmeter Heizfläche, so wird sie wohl erwähnten Zug planmäfsig befördern können, würde man aber die erwähnte 45 Tonnen-Maschine mit Feuer bei günstiger Witterung einer Probe unterwerfen, so dürfte sie das Doppelte der in dem Attest erwähnten gröfsten zulässigen Belastung, also statt nur 12 beladener Doppellader auch 24 ziehen können, und dazu mit erhöhter Geschwindigkeit, oder die 12 Doppellader mit wesentlich gröfserer Geschwindigkeit.

Auffallend klein mufs jedem Fachmann die Heizfläche von 92 qm bei 45 t Gewicht erscheinen, jedenfalls wird die Maschine ein unverhältnifsmäfsig grofses Wasserquantum in den Cysternen mitschleppen, denn kürzlich für Spanien gebaute Gebirgsmaschinen hatten bei kaum 42 t betriebsfähigem Gewicht und $4\frac{1}{2}$ t Wasser in den Cysternen 133 qm, also etwa 50 % mehr Heizfläche.

Wenden wir obige Behauptung des Herrn Honigmann, dafs der Wärmeaustausch thatsächlich mehr als zehnfach gröfser sei, wie ich annehme, auch auf das von mir im Laufe der Discussion für grofse Maschinen gegebene und von mir vorstehend zahlenmäfsig nachgewiesene Verhältnifs 1 : 3 an, so stellt sich nach seiner Auffassung das Werthverhältnifs der Heizflächen auf $3\frac{1}{3}$: 1, das heifst also, für gleiche Leistung mufs eine Maschine mit Feuer $3\frac{1}{3}$ mal so grofse Heizfläche haben als eine Aetznatronmaschine.

Um also das Gleiche wie die sogenannte Honigmannsche Gotthardmaschine mit 85 qm zu leisten, müfste man eine Maschine mit Feuer mit 283 qm Heizfläche haben! Das wird wohl Herr Honigmann selbst nicht glauben, ebensowenig wie dieses, dafs der Leistungsfähigkeit der schwersten wirklichen Gotthardmaschinen von 158 qm eine seiner Natronmaschinen von $\frac{158}{3\frac{1}{3}} = 47\frac{1}{2}$ qm Heizfläche gleich käme.

Wenn das nur entfernt wahr wäre, so sollte Herr Honigmann nicht länger zögern, seine beiden Maschinen nach dem Gotthard zu senden, der Erfolg wäre ihm sicher!

Leider ist es vorläufig bei der Behauptung geblieben, auch in dem Eingange obiger Rechtfertigung verspricht Herr Honigmann, den Beweis hierfür zu führen, dafs meine sämmtlichen Mittheilungen über den Natrondampfkessel unrichtig sind oder auf falschen Annahmen beruhen, beschränkt sich jedoch im folgenden nur auf allgemeine Behauptungen, welche auch nicht eine einzige meiner Zahlen widerlegen.

Zum Schlusse der Auseinandersetzung des Herrn Honigmann habe ich noch zu bemerken, erstens, dafs ich das Leistungsverhältnifs der Heizflächen bei schweren Maschinen gleich 1 : 5 angegeben haben soll, während dieses nur für kleine Locomotiven gilt, für grofse habe ich 1 : 3 angegeben; zweitens soll mir das, was in den von ihm citirten drei Attesten gesagt sei, nach meiner eigenen Angabe bekannt gewesen sein, während doch diese Atteste von ihm erst nach dem 7. December, also nach meinem Vortrage, extrahirt worden sind.

Und selbst wenn nun diese Atteste zwei Monate älter und mir bekannt gewesen wären, so hätte ich schwerlich in meinem Vortrage und der Discussion etwas Anderes sagen können, da diese Atteste mit meinen Ausführungen und Zahlen — wie oben nachgewiesen — nirgends im Widerspruch stehen.

Trotzdem ich Herrn Honigmann schon vor $1\frac{1}{2}$ Jahren auf seinen Wunsch meine Ansicht über seine Erfindung mittheilte und mich nicht günstig über dieselbe aussprach, ersuchte mich Herr Honigmann, in meinem Vortrage am 7. December v. J. seiner Maschine zu erwähnen, und habe ich daraufhin der Wahrheit gemäfs meine Ansicht über die Aetznatronmaschine ausgesprochen.

Unaufgefordert hätte ich von dieser Maschine in meinem Vortrage keine Notiz genommen, da sie meiner Ansicht nach vorläufig nur Experimentirmaschine ist, welche als solche sehr interessant, jedoch für eine nutzbringende Verwerthung in der Praxis noch lange nicht geeignet ist.*

Düsseldorf, Januar 1885. *G. Lentz.*

* Nachdem beide Parteien zu Worte gekommen sind, erklären wir die Besprechung in unserer Zeitschrift für geschlossen. *Die Redaction.*

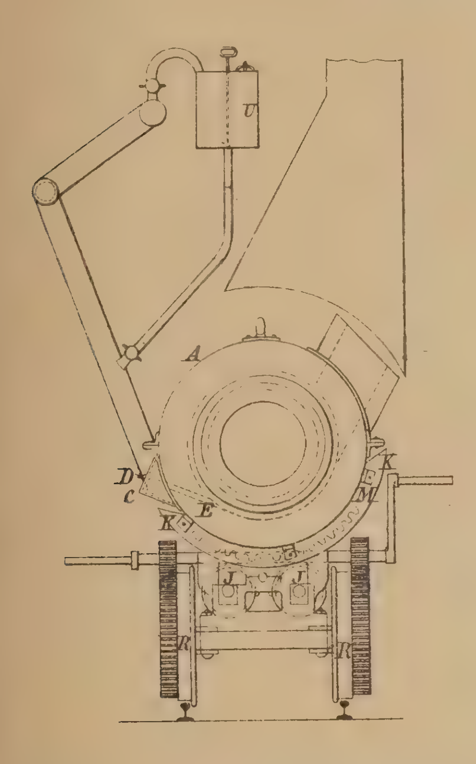
Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

No. 28750 vom 13. Januar 1884.

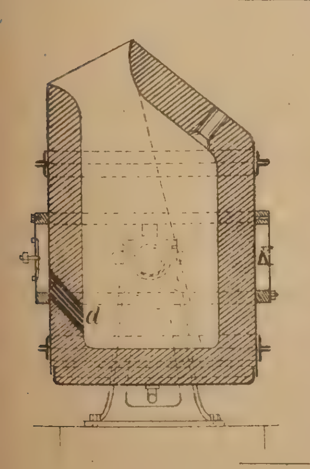
Paul David und Pierre Manhès in Lyon, Frankreich.

Beweglicher Schmelzofen für metallurgische Operationen.

Der für metallurgische Operationen bestimmte Ofen ist charakterisirt durch den Cylinder A, durch die auf Rollen J J ruhenden Bogenstücke K K, den Zahntrieb M, das Reservoir U für pulverförmiges Material



zum Einblasen, den Windkasten C und die Windformen E nebst Windkastenöffnungen D. Der ganze Ofen ist auf den Rädern R montirt und kann an jede beliebige Stelle gefahren werden.



Nr. 29571 vom 30. April 1884.

Philipp Lamberty in Ehrang.

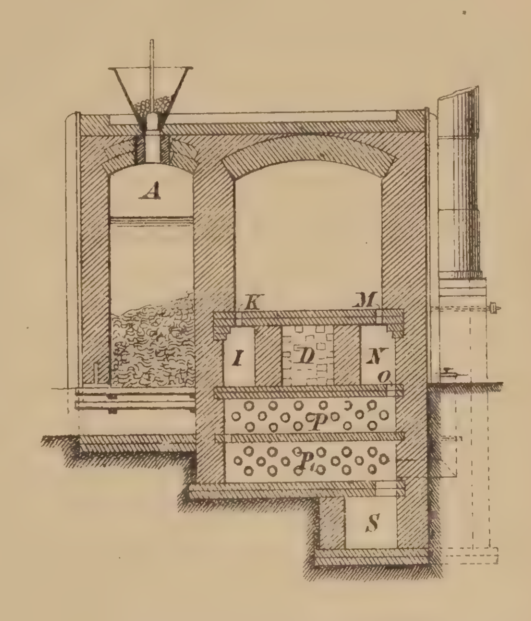
Drehbare Bessemerbirne.

Die drehbar gelagerte Bessemerbirne erhält die Luft aus dem hohlen Zapfenringe k durch die schrägen Düsen d seitwärts zugeführt. Durch eine derartige seitliche Zuführung der Luft werden die hohen Winddrucke vermieden, so dafs eine kleine Gebläsemaschine ausreicht.

Nr. 29304 vom 30. December 1883.

Anthony Spencer Bower in Saint Neots, Grafschaft Huntingdon, England.

Neuerung an den Apparaten zur Erzeugung einer Schutzhülle für Eisen und Stahl.



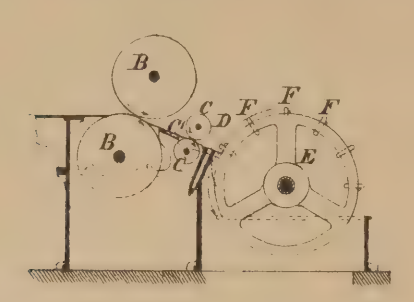
Die in einem Generator A erzeugten Gase gelangen durch einen Kanal nach der Verbrennungskammer D unterhalb der Kammer E, in welcher die zu behandelnden Gegenstände sich befinden. Die Gasmenge kann durch einen Schieber regulirt werden. Die Kammer D ist mit durchbrochenen Scheidewänden versehen, welche dazu dienen, die Gase innig mit Luft zu vermischen und auch als Accumulatoren der Wärme fungiren. Die Verbrennungsproducte gelangen weiter durch einen seitlich angeordneten Kanal I und die Oeffnungen D in die Oxydirungskammer E und erzeugen auf der Oberfläche der darin befindlichen Artikel aus Eisen oder Stahl eine aus magnetischem Oxyd bestehende Schutzhülle. Die Enden der Kammer E sind durch Thüren verschlossen, so dafs die Verbrennungsproducte durch die Oeffnungen M des Bodens abziehen und in den Kanal N gelangen, welcher sie durch Oeffnungen O nach dem Regenerator P führt. Letzterer besteht in einer durch eine horizontale Scheidewand in zwei Theile getheilten Kammer, welche von einer Anzahl Röhren durchzogen ist. An diese geben die Verbrennungsproducte ihre Hitze ab und streichen dann durch einen Canal S nach dem Schornstein. Der Eintritt von Luft zur Ermöglichung der Verbrennung in der Kammer D wird durch ein Ventil regulirt. Die durch das Ventil gelangende Luft strömt durch die Röhren in P und wird durch dieselben vorgewärmt, so dafs sie hoch erhitzt in die Kammer D eintritt. Um auch Dampf in dem Apparat anwenden zu können, ist das Lufteinlafsventil mit einer perforirten Dampfröhre versehen, welche mit einem Dampfgenerator communicirt.

No. 28943 vom 8. März 1884.

Albert Reinecken in Eller bei Düsseldorf.

Zerkleinerungsmaschine für Feinblechabfälle aller Art.

Zur Herstellung tiegelrechten Blechschrotes werden die Feinblechabfälle zuerst zwischen den Walzen *B* zu einem Kuchen zusammengeprefst, gelangen dann

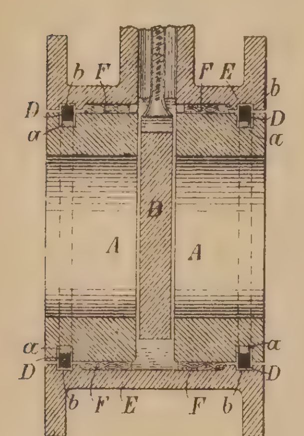


über die Platte C^1 hinweg zwischen die Zuführungswalzen *C* und von hier zwischen das feststehende kammartige Messer *D* und ebensolche Messer *F* der Trommel *E*.

Nr. 29291 vom 22. April 1884.

Franz Burgers in Buhnke bei Gelsenkirchen.

Neuerung an Heifswindschiebern.

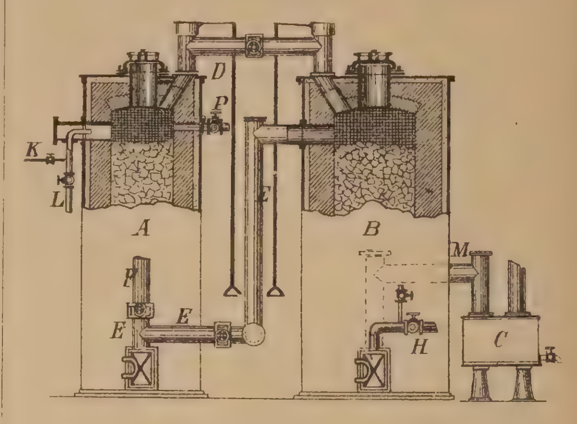


Den Sitz für den Schieber *B* bilden ringförmige Einbaustücke *AA*, welche im Gehäuse *E* abgedichtet und befestigt werden durch eine Asbestdichtung *F* und federnde Ringe *D*, die in die Nuten *a* der Theile *A* eingelegt werden und nach dem Einbringen in die Nuten *b* in *E* hinüberfedern.

Nr. 29220 vom 12. December 1883.

Erazm. J. Jerzmanowski in New-York, V. St. A.

Verfahren zur Erzeugung von Wassergas.



Nachdem die Kammer *A* mit Kalk und die Kammer *B* mit Anthracit gefüllt worden ist, läfst man Luft und Naphtha durch Rohr *H* am Boden der Kammer *B* eintreten und event. eine kleine Menge Dampf. Sobald die Naphtha in der Kammer *B* entzündet und das Ventil des Rohres *E* verschlossen, dagegen jenes des Rohres *D* geöffnet ist, erhitzt die brennende Naphtha den Anthracit in der Kammer *B*, und die Verbrennungsproducte gehen durch die Kammer *A* nach abwärts und von da aus durch das Rohr *E* in das Ausflufsrohr *F*, dessen Ventil dann geöffnet wird. Nachdem die Kohle und der Kalk tüchtig erhitzt worden sind, werden die Ventile in den Röhren *G* und *H* geschlossen, ebenso in den Röhren *D* und *F*. Nachdem das Ventil im Rohr *E* geöffnet worden ist, werden Dampf und Naphtha durch die Röhren *L* und *K* eingespritzt und bei Berührung mit dem Kalk der Kammer *A* in Wasserstoff und Kohlensäure verwandelt. Von da aus, durch das Rohr *E* hindurchgehend, gehen sie nach abwärts durch den heifsen Anthracit in die Kammer *B*, die Kohlensäure wird dort in Kohlenoxyd verwandelt und das Gemenge entweicht durch das Rohr *M* und die Vorlage *C* in den Behälter oder einen andern angemessenen Apparat. Durch das Rohr *P* kann eine weitere Menge Luft in die Kammer *A* eingetrieben werden, um die vollständige Verbrennung der durch das Rohr *D* beim Erhitzen des Apparates streichenden Producte zu bewirken.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat December 1884 Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Rheinland, Westfalen.)	32	57 022
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	12	30 022
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	1	534
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	920
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	12	38 449
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	8	41 646
	Puddel-Roheisen Summa	66	168 593
	(im November 1884	66	169 439)
Spiegel-eisen.	*Nordwestliche Gruppe*	12	8 529
	Süddeutsche Gruppe	1	1 540
	Spiegeleisen Summa	13	10 069
	(im November 1884	12	7 938)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	12	32 193
	Ostdeutsche Gruppe	1	1 557
	Mitteldeutsche Gruppe	1	979
	Süddeutsche Gruppe	1	1 600
	Bessemer-Roheisen Summa	15	36 329
	(im November 1884	16	38 859)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	6	19 111
	Ostdeutsche Gruppe	2	850
	Norddeutsche Gruppe	1	7 342
	Süddeutsche Gruppe	2	5 800
	Südwestdeutsche Gruppe	3	7 627
	Thomas-Roheisen Summa	14	40 730
	(im November 1884	14	43 034)
Giefserei-Roheisen und **Gufswaaren** **I. Schmelzung.**	*Nordwestliche Gruppe*	9	8 792
	Ostdeutsche Gruppe	9	1 733
	Mitteldeutsche Gruppe	2	—
	Norddeutsche Gruppe	1	1 166
	Süddeutsche Gruppe	11	20 679
	Südwestdeutsche Gruppe	3	4 727
	Giefserei-Roheisen Summa	35	37 097
	(im November 1884	33	31 521)

Zusammenstellung.	
Puddel-Roheisen	168 593
Spiegeleisen	10 069
Bessemer-Roheisen	36 329
Thomas-Roheisen	40 730
Giefserei-Roheisen	37 097
Summa	292 818
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung	2 800
Production im December 1884	295 618
Production im December 1883	292 129
Production im November 1884	293 691
Production vom 1. Januar bis 31. Dec. 1884	3 572 155
Production vom 1. Januar bis 31. Dec. 1883	3 380 788

Anm. Bei der südwestdeutschen Gruppe ist die Production vom Novemb. (S. 50, Nr. I) wie nachstehend, zu berichtigen: Puddel-Roheisen 40 942 Tonnen. Giefserei-Roheisen 2991 Tonnen.

Production der deutschen Hochofenwerke in 1884,

verglichen mit dem Vorjahre.

Tonnen à 1000 Kilo.

	1. Puddel-Roheisen.	2. Spiegel-eisen.	3. Bessemer-Roheisen.	4. Thomas-Roheisen.	5. Giefserei-Roheisen.	6. Abge-schätzte Werke.	7. Summa Roheisen in 1884.	8. Summa Roheisen in 1883.
Januar	168 940	8 708	37 292	33 459	28 463	3 200	280 062	278 995
Februar	157 012	9 778	40 796	33 569	29 420	2 800	273 375	269 220
März	175 770	10 516	38 943	40 845	35 726	3 100	304 900	285 536
April	173 262	10 349	44 384	46 276	28 557	2 800	305 628	279 706
Mai	182 950	11 071	40 472	40 685	28 340	3 300	306 818	282 040
Juni	181 729	11 578	41 528	39 667	26 034	2 900	303 436	274 857
Juli	179 620	10 471	44 129	37 855	28 243	3 200	303 518	281 960
August	172 445	11 118	44 019	41 193	34 811	3 300	306 886	283 558
September	165 428	11 033	37 200	44 641	32 928	3 100	294 330	278 486
October	173 504	7 926	42 132	46 792	29 939	3 600	303 893	292 282
November	169 439	7 938	38 859	43 034	31 521	2 900	293 691	282 019
December	168 593	10 069	36 329	40 730	37 097	2 800	295 618	292 129
Summa in 1884	2 068 692	120 555	486 083	488 746	371 079	37 000	3 572 155	3 380 788
Die sub 6 abgeschätzte Production von 37 000 To. wird anzunehmen sein mit ca.	5 000	8 000	—	—	24 000	—	—	—
Demnach Summa	2 073 692	128 555	486 083	488 746	395 079	37 000	3 572 155	3 380 788
			974 829				ohne Bruch- und Wascheisen.	
		1 103 384						

Nach amtlicher Statistik (für 1884 noch unbekannt) wurden producirt:

	Puddeleisen.	Bessemer- und Spiegeleisen.	Giefserei-Roheisen.	Bruch- und Wascheisen.	Roheisen Summa.
In 1883 . . . . To.	2 002 195	1 072 357	379 643	15 524	**3 469 719**
» 1882 . . . . »	1 901 541	1 153 083	309 346	16 835	**3 380 806**
» 1881 . . . . »	1 728 952	886 750	281 613	16 694	**2 914 009**
» 1880 . . . . »	1 732 750	731 538	248 302	16 447	**2 729 038**
» 1879 . . . . »	1 592 814	461 253	161 696	10 824	**2 226 587**

Schottisches Roheisen.

Production, Consum und Vorrath seit 1854.

	1855	1860	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884
Hochöfen im Betrieb . .	121	131	136	98	112	121	129	126	126	115	123	121	113	116	86	91	100	124	105	112	103	93
1000 Tons: Production	825	1000	1164	994	1031	1068	1150	1206	1160	1090	993	806	1050	1103	982	902	932	1049	1176	1126	1129	988
1000 Tons: Consum in Schottland und Verschiffungen	847	903	1272	1136	1068	973	1098	1161	1335	1386	1067	830	976	910	840	728	866	1055	975	1230	1140	1002
1000 Tons: Vorrath	98	427	652	510	473	568	620	665	490	194	120	96	170	363	505	679	745	739	940	836	835	821
Durchschnittspreis von M. N. Warrants f. o. b. Glasgow in sh. d.	71,0	53,6	54,9	60,6	53.6	52,9	53,3	54,4	58,11	101,10	116,11	87,6	65,9	58,6	54,4	48,5	47,0	54,6	49,1	49,4½	46,8	42,1½

Verschiffungen nach fremden Ländern in den Jahren 1862 bis 1884.

In englischen Tonnen.

	1862	1865	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884
Deutschland	52381	91339	87101	105057	171655	131939	83602	108776	88471	69470	63135	73811	65459	70780	71137	71285	70066
Holland	51886	55019	86606	86918	116084	79991	46496	74731	72756	55630	46463	48365	38756	41789	50111	42360	41812
Belgien	188	5990	22701	36333	55543	24583	21045	19651	13292	10981	12113	10888	10474	8840	8354	9557	5380
Italien u. Oesterreich	19572	12668	17440	27667	27908	23950	19915	21272	22083	24105	16642	24515	32305	40401	34037	55571	36849
Frankreich	77194	82553	40614	31343	45422	33322	11774	32927	28722	33373	25037	23936	25468	31509	32325	24230	17307
Nordamerik. Staaten	20458	60680	97170	151417	141813	78173	36467	44107	26445	30931	15791	139497	234343	106771	146518	126720	78788
Britisch Amerika .	14914	23648	32123	58848	76971	23792	29984	30384	20488	19295	18785	21956	49246	24913	46934	45585	21883
Andere Länder . .	37118	39247	46354	52146	34742	57463	75158	71214	49898	51305	52040	60324	64314	67727	83617	74669	78307
	269701	368184	422109	539729	670138	453213	315441	403062	322155	295090	249906	403292	520365	392730	473033	449977	350392

(Aus dem Jahresbericht von S. Elkan & Co. in Hamburg.)

Englisches Roheisen.

Production, Consum und Vorrath seit 1868.

	1868	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884
Hochöfen im Betrieb	—	112	124	130	132	125	116	111	106	92	96	120	115	120	117	98
Production	1233418	1695377	1884239	1968972	1999491	2001233	2047763	2075565	2124831	2023177	1781443	2510853	2670339	2688650	2760740	2484340
Consum in England und Verschiffungen	1254918	1693632	1933253	1995675	1960741	1991824	2063242	1967282	2002575	1959786	1835894	2462615	2623293	2800641	2773814	2398756
Vorrath	152900	117345	68631	41628	80328	89737	74258	182541	273946	337337	282886	331124	378170	266179	253105	338689

Verschiffungen in den Jahren 1868 bis 1884.

	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884
Deutschland u. Holland	43870	65965	74642	181027	240264	217099	144920	195067	194263	179404	197286	198754	219388	233373	322486	303516	305448
Belgien	30670	47714	64776	69037	75396	98773	42502	58574	54825	43255	50320	45666	77538	45558	54309	69367	37091
Frankreich	34540	48041	50062	38032	44853	53178	40418	56764	59143	71285	62900	53642	70034	99777	128406	119509	75894
Spanien	5260	3988	8655	8453	4607	4767	7875	8833	7749	25819	36507	48336	35547	44165	34012	51752	48656
Italien	2020	1345	760	1239	706	560	2131	3095	2129	4665	4530	3533	2442	8531	15900	20834	33045
Skandinavien	8770	8954	9779	12763	12581	17353	25164	24787	27771	30057	22461	21904	25466	28193	33375	42309	44796
Rufsland	6830	6788	6037	8857	1240	2809	10979	18361	9509	9112	19644	38494	55149	34785	24285	39938	53857
Amerika	1820	1224	400	10544	3988	1198	485	120	120	—	1155	56540	125988	40660	71444	21239	17050
Andere Länder . . .	3426	1758	1797	684	2989	1340	1247	2306	1824	1302	2513	2888	3012	4190	9493	11320	10985
	136806	185777	216908	330646	386624	397077	275721	367907	357333	364899	397316	469739	614564	539232	693710	679784	626822
Nach britischen Häfen	—	—	—	213892	175077	182565	239147	296284	386638	457768	422480	419905	464943	501150	424637	420193	416635
	136806	185777	216908	544538	561701	579642	514868	664191	743971	822667	819796	889644	1079507	1040382	1118347	1109977	1043457

Durchschnittspreise in den Jahren 1863 bis 1884.

	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884
Nr. 1 sh. d.	52,6	62,0	52,0	57,0	49,0	48,0	49,6	53,6	50,0	102,6	110,6	78,6	58,6	53,3	46,6	40,9	42,9	54,6	43,9	47,3	43,9	39,9
„ 3 „ „	47,0	60,0	50,0	54,0	46,0	43,6	45,6	50,6	46,6	96,6	103,9	72,9	54,0	49,6	43,0	37,3	39,3	50,6	39,9	43,3	39,9	36,3

(Aus dem Jahresbericht von S. Elkan & Co. in Hamburg.)

Die Eisen- und Stahlwerke der Vereinigten Staaten.

Aus der von James M. Swank, Secretär des Vereins der amerikanischen Eisen- und Stahlindustriellen, veröffentlichten neuen Ausgabe des Handbuches über die »Eisen- und Stahlwerke der Vereinigten Staaten«*, theilen wir die nachfolgenden summarischen Angaben mit:

	1. September 1884.	25. Juli 1882.
Anzahl der betriebsfähigen Hochöfen	675	686
Anzahl der am 1. September in Bau begriffenen Hochöfen (10 für Koks, 2 für Anthracit, 4 für Holzkohlen)	16	30
Jährliche Leistungsfähigkeit der betriebsfähigen Hochöfen in Netto-Tonnen (à 2000 Pfund = 907 kg)	9 300 000	8 000 000
Jährliche Leistung der Koks-Hochöfen in Netto-Tonnen	4 850 000	4 125 000
„ „ „ Anthracit-Hochöfen in Netto-Tonnen	3 175 000	2 750 000
„ „ „ Holzkohlen-Hochöfen in Netto-Tonnen	1 275 000	1 125 000
Anzahl der betriebsfähigen Walz- und Stahlwerke	434	400
Anzahl der im Bau begriffenen Walz- und Stahlwerke	4	16
Anzahl der Schienenwalzwerke	71	80
Anzahl der Puddelöfen (Doppelöfen sind für zwei gerechnet)	5 265	5 018
Anzahl der Wärmöfen	2 782	2 598
Anzahl der Walzenstrafsen	1 555	1 424
Jährliche Leistungsfähigkeit der Walzwerke an fertigen Eisen- und Stahlfabricaten in Netto-Tonnen	7 600 000	7 000 000
Anzahl der Walzwerke, welche mit Nägelfabrication verbunden sind	81	66
Anzahl der Nägelmaschinen	5 695	4 030
Anzahl der im Bau begriffenen Nägelfabriken	2	2
Anzahl der in den neuen Fabriken aufzustellenden Maschinen	67	158
Anzahl der betriebsfähigen Bessemerstahlwerke	21	15
Anzahl der im Bau begriffenen Bessemerstahlwerke	1	1
Anzahl der Bessemer-Converter	46	36
Jährliche Leistungsfähigkeit an Ingots in Netto-Tonnen	2 490 000	2 150 000
Anzahl der betriebsfähigen Martin-Werke	35	27
Anzahl der im Bau begriffenen Martin-Werke	3	5
Anzahl der Herdschmelzöfen	58	51
Jährliche Leistungsfähigkeit derselben in Netto-Tonnen	550 000	400 000
Anzahl der Tiegelgufsstahlwerke	41	35
Anzahl der Tiegel	3 594	3 490
Jährliche Leistungsfähigkeit	115 000	105 000
Anzahl der sonstigen Stahlwerke	6	6
Anzahl der sich mit der Stahlverarbeitung beschäftigenden Werke	55	47
Anzahl der Schmiedeeisen-Frischhütten	70	72
Leistungsfähigkeit derselben in Netto-Tonnen	75 000	75 000
Anzahl der Stahl-Frischhütten	53	52
Leistungsfähigkeit derselben in Netto-Tonnen	70 000	70 000

Bei einem Vergleich der Zahlenangaben gelangt man zu dem Schlufs, dafs während des etwas mehr als zweijährigen Zeitraums, den die Statistik umfafst, trotz der allgemeinen Ungunst der Geschäftslage viel gebaut und die Leistungsfähigkeit der Werke erheblich vergröfsert worden ist.

* Siehe unter „Bücherschau“ am Schlusse dieser Nummer.

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Sitzung
am 2. December 1884.

Herr Geh. Regierungsrath Professor Reuleaux spricht über die neueren amerikanischen Fortschritte im Bau der Waagen. Empfindlichkeit und Genauigkeit der gleicharmigen Waagen werden wesentlich beeinflufst durch die Reibung; um dieselbe zu vermindern, hat man die Drehzapfen möglichst dünn gemacht und sie nur theilweise mit Kreisprofil, anderntheils mit rechteckigem unten gerundeten Profil hergestellt. Aber auch diese „Halbzapfen“ bieten noch viel Reibung, indem sie bei mefsbarer Gröfse mit ihren Umfangselementen noch verhältnifsmäfsig grofse Wege zurücklegen. In einen tauglichen Stand sind die Waagen erst gekommen, nachdem man die Halbzapfenflächen schneidenförmig gestaltete. Die Empfindlichkeit der Waagen hat dadurch bedeutend zugenommen und unsere Waagen sind in der That recht empfindlich und sehr genau.

Je gröfser die Last, desto geringer die Empfindlichkeit; je kleiner die Waage, desto geringer treten die Festigkeitsrücksichten auf und man kann daher für geringe Gewichte aufserordentlich feine Waagen herstellen. Feine Waagen sind aufserdem, wie man sagt, unwirsch und ungeduldig gegen zu starke Belastung; bei einer zu starken Belastung einer feinen Waage leiden die Schneiden, indem sie einen zu grofsen Flächendruck erfahren. Bei der in Berlin befindlichen vorzüglichen Werderschen Festigkeitsmaschine hat man das Möglichste gethan, um den Flächendruck auf die Schneide herabzuziehen, und diese deshalb sehr lang (360 mm) gemacht. Wenn man bei dieser Maschine ein Gewicht von 100 Tonnen wirken liefse, so ergäbe sich, unter Annahme einer Auflagerbreite von $^1/_2$ mm, dafs auf den Quadratmillimeter der Schneide 566 kg Druck kommt. Einen solchen Druck kann gehärteter Stahl nicht vertragen, weshalb die Maschine, obgleich sie noch nie so stark belastet worden ist, tiefe Kerben in die flachen Schneidelager eingeprefst hat. An demselben Uebel leiden auch unsere grofsen Brückenwaagen für Lastenwägungen aller Art. Daneben bildet auch die Entlastung der Waagen, während die Last aufgelegt wird, grofse Schwierigkeit. Als nun Herr Emery den Auftrag erhielt, eine noch viermal stärkere Festigkeitsmaschine, nämlich eine solche für 400 Tonnen zu construiren, überwand derselbe die bezeichneten grofsen Schwierigkeiten durch die Anwendung besonders gebauter Gelenke und durch die Art und Weise der Kraftübertragung. Das an die Stelle der Schneiden gesetzte Gelenk, welches man mit dem Vortragenden Blattgelenk nennen kann, verwendet Herr Emery sowohl für Zug, als für Druck. Das für solche Blattgelenke benutzte Blech ist besonders dünn, bis zu $^1/_{11}$ mm. Aufser der allgemeinen Form (welche der Vortragende durch Zeichnungen näher erläutert) ist noch besonders die Frage wichtig, wie das senkrecht stehende, mit starkem Druck belastete Stück an Schwankungen verhindert wird. Das Stück mufs mit grofser Genauigkeit gerade geführt werden. Zu dieser Geradführung ist ebenfalls das Blattgelenk benutzt; der senkrechte, in senkrechter Richtung gerade zu führende Stab ist durch zwei horizontale Stahlblätter, die an ihren Enden am Gestell befestigt sind, an Querschwankungen verhindert und ein zweites Paar Stahlblätter, rechtwinklig zu den vorigen, hindert Schwankungen in der normal zur ersten gerichteten Ebene. Drehungen des Stabes um eine senkrechte Achse sind dadurch verhindert, dafs die Führungsblätter paarig angebracht sind. Indem nun diese Einrichtung auch am unteren Ende des Stabes angebracht ist, wird derselbe gerade geführt und die mit dieser Einrichtung ausgerüstete Waage kann als reibungsfrei bezeichnet werden. Bei der ersten Probe wurden zunächst 100 Pfund Last aufgelegt und mit derselben sehr schnell sieben Wägungen vorgenommen; dabei ergab sich die Genauigkeit, d. h. die Differenz swischen der Maximalangabe und der Minimalangabe von 1/35 g, d. h. $\frac{1}{35.1000.50} = \frac{1}{1750000}$, während die gröfste bisher durchschnittlich bei chemischen Waagen erreichte Genauigkeit $\frac{1}{500000}$ beträgt. Die Kraftübertragung geschieht, indem die Vorrichtung zur Aufnahme der Last getrennt wird von der Wägevorrichtung, welche in Verkehr stehen durch hydrostatischen Druck in einer feinen Rohrleitung. Um nun die bei einer Construction wie derjenigen einer gewöhnlichen hydraulischen Presse auftretenden Ungenauigkeiten infolge der Reibungen an den Kolbendichtungen zu vermeiden, hat Emery die zur Geradführung angewendete Metallmembrane auch als Mittel zum Kolbenabschlufs benutzt. Der in dem Gefäfs steckende, nach unten verbreiterte Kolben von kreisrunder Grundfläche ist mit Membrandichtung an das Gefäfs angeschlossen. Zwischen der Bodenfläche dieses Kolbens und der inneren Grundfläche des Gefäfses befindet sich das Wasser, welches durch ein auf der einen Seite befindliches Rohr zu- oder abfliefst. Am oberen Ende des rohrartig fortgesetzten Gefäfses befindet sich eine zweite ringförmige Membran, welche die Geradführung vollzieht. Der Kolben ist von oben, behufs Aufnahme der Last, durch ein glockenförmiges Stück überdeckt, und zwischen Kolben und Obertheil, zur Vermeidung stofsartiger Wirkungen, ein Gummibuffer eingeschaltet. Vermittelst des 1 bis $1^1/_2$ mm weiten Leitungsröhrchens steht das Wasser unter dem Lastkolben in Verkehr mit dem Wasserinhalt eines zweiten Gefäfses oder Kolbenraumes an der Wägevorrichtung; diesen zweiten Kolben nennt man den Mefskolben; dessen Druckfläche wird bei Waagen für grofse Lasten kleiner als die Lastkolbens gewählt. Behufs Auflegung der Gewichte wird an den Waagebalken eine Stange mit Blattgelenk angehängt und diese Stange mit einer Reihe symmetrischer consolartiger Vorsprünge versehen, welche die Gewichte aufnehmen; letztere befinden sich auf einer ähnlichen Tragestange, welche mittelst Hebewerk an der Gewichtstange auf- und niederbewegt werden kann. Die Stufenabstände der zweiten Stange sind so abgemessen, dafs beim Senken des Stabes zuerst das oberste Gewicht, dann das zweite u. s. f. bis zum zehnten sich auf die Vorsprünge der Gewichtstange aufsetzt. Solcher arithmetischen Gewichtauflager befinden sich bei grofsen Waagen mehrere, z. B. vier an demselben Balken, an solcher Armlänge angebracht und von solcher Gröfse, dafs sie Zehntel, Hundertstel, Tausendstel, Zehntausendstel einer Einheit am Mefspunkte darstellen. Indem man nun diese Gewichtswirkungen nacheinander eintreten läfst, kann man die Wägung auf die erforderliche Zahl von Decimalstellen ausführen, die Decimalstellen selbst aber an dem Zeigerwerke der Hebelvorrichtung unmittelbar absehen.

Herr Regierungs- und Baurath Stock macht Mittheilung von den seitens der Kgl. Eisenbahn-Direction zu Frankfurt a. M. mit gutem Erfolg angestellten neueren Versuchen für die elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen auf der Bahnstrecke Fulda-Elm. Die Dynamo-Maschine war in dem Versuchszuge an einer Seite eines bedeckten Güterwagens angebracht, auf der andern Seite des Wagens die Accumulatoren. Die von der Firma Möhring in Frankfurt a. M. hergestellte Dynamo-Maschine wird mittelst eines Treibriemens von einer Achse des Wagens betrieben; sie erzeugt bei 750 Touren eine elektromotorische Kraft von 80 Volts bei 12 Ampères Stromstärke. Beim Anhalten des Zuges oder einer Verminderung der Zuggeschwindigkeit auf 30 km in der Stunde wird die Dynamo-Maschine durch einen Umschalter aus- und gleichzeitig die Accumulatoren eingeschaltet. Beim Anfahren tritt die Umschaltung in umgekehrter Weise ein. Die 26 Accumulatoren enthalten so viel Elektricität, um bei Schnellzügen die Beleuchtung während des Aufenthaltes auf den Stationen zu übernehmen. Die Einrichtung der Maschine kostet 2500 Mark und die Einrichtung eines Personenwagens 65—80 Mark; der Preis der elektrischen Beleuchtung berechnet sich für Stunde und Lampe auf 0,8 Pfennig.

Herr Regierungs- und Baurath Dr. zur Nieden macht im Anschlufs an seine in voriger Sitzung mitgetheilte Durchbohrung einer Bahnschwelle durch eine von einem Eisenbahn-Fahrzeug abgebrochene eiserne Stange des Bremsgehänges Mittheilung von einer ähnlichen durch den fahrenden Zug auf der Berlin-Anhaltischen Bahnstrecke vorgekommenen Durchbohrung eines Brückenbalkens; derselbe erwähnt die für die Befestigung der Verbindungsstangen an den Achshaltern in Anwendung befindlichen verschiedenen Constructionen und bemängelt, dafs die am wenig-

sten zuverlässig erscheinende Construction sich noch an der Mehrzahl der Eisenbahnwagen vorfinde.

Herr Geheimer Baurath Stambke bemerkt hierzu, dafs die bemängelte Construction schon seit längerer Zeit bei neuen Wagen nicht mehr zur Anwendung komme und bei den älteren Wagen allmählich verschwinden werde.

Im Fragekasten befindet sich die Frage: Um gröfsere Fahrgeschwindigkeit zu ermöglichen, wurde in Amerika vor 2 bis 3 Jahren die Fontainesche Locomotive construirt, deren Princip darin bestand, dafs die Kolbenstange der Cylinder auf die Treibräder nicht direct, sondern erst mittelst eines Frictionsrades zur Einwirkung kommt und zwischen dem Treib- und dem Frictionsrade noch eine Umsetzung stattfand. Ist Weiteres darüber bekannt, ob dieses System sich bewährt hat? — Herr Stambke bemerkt, dafs ein ähnliches bei einem Concurrenz-Project für eine Locomotive der Rheinischen Eisenbahn vor einigen Jahren zur Anwendung gekommenes Princip sich nicht als vortheilhaft erwiesen habe. Herr Reuleaux erwähnt, dafs in Amerika neuerdings wieder Versuche mit einer solchen Locomotive angestellt würden; das Ergebnifs derselben sei noch nicht bekannt.

Der Vorstand des Vereins wird durch Acclamation in seiner bisherigen Zusammensetzung für das Jahr 1885 wiedergewählt.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Klein-Bessemer-Betrieb.

Die Bedeutung der Kleinbessemerei für die alpine Eisenindustrie ist der Titel einer umfangreichen Abhandlung von W. Hupfeld, Director des Raffinirwerkes in Prävali in Kärnthen, in den Nr. 1 bis 3 der Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen d. J.

Indem der über die Grenzen seines Vaterlandes vortheilhaft bekannte Verfasser das jahrelange heifse Ringen um die Herrschaft zwischen Flufseisen und Schweifseisen in interessanter Weise beleuchtet, kommt er zu dem Schlufs, dafs die Rettung der Industrie der Alpenländer in dem täglich schärfer auftretenden Wettbewerb mit dem im Converter erzeugten Thomasflufseisen dadurch anzustreben sei, dafs man zunächst dem jetzt dargestellten Bessemereisen die demselben eigenthümliche Härte und die darin auftretenden Spannungen durch entsprechende Behandlung benehmen müsse, da dasselbe für alle Walzproducte, die einer späteren Bearbeitung nicht unterliegen, mit einem Si-Gehalt bis zu 0,5 %, entsprechender Mn-Gehalt vorausgesetzt, sich sehr gut bewährt habe. Verf. hat von ihm erzeugtes Bessemereisen von der Zusammensetzung 0,12—0,20 % C, 0,03—0,06 Si, 0,25—0,4 Mn, 0,035—0,05 P und 0,01—0,03 S sogar als sehr gutes Kesselmaterial seit 10 Jahren erprobt. Wird dagegen Kohlenstoffhärte benöthigt oder ist noch weitgehendere Bearbeitung des Walzproducts erforderlich, so darf der Gehalt an Silicium nicht mehr so hoch sein. Da das Martineisen wegen der Höhe der Erzeugungskosten nur beschränkt in Betracht kommt, so mufs für solche Zwecke angestrebt werden, eine Methode zu finden, bei der in dem Convertirungs-Procefs das Silicium möglichst eliminirt werden kann. Nachdem Dr. Müller (vergl. »Stahl und Eisen« 1884, 69) darüber aufgeklärt hat, dafs das Metallbad nur bei hoher Temperatur aus kieselsäurereicher Schlacke das Silicium wieder aufnimmt, reducirt sich die Aufgabe darauf, überhaupt mit geringerer Temperatur zu arbeiten. Nach der Ansicht des Verf. bietet die Verarbeitung kleinerer Roheisenchargen in entsprechend kleineren Apparaten unter directem Abgufs der Blöcke aus dem Converter ein Mittel, um dem für die Wettbewerber des Thomasflufseisens gewünschten Ziele näher zu kommen.

Es wird dies Princip einerseits durch die Engländer Clapp & Griffith im stehenden Converter und andererseits im sogenannten Avesta-Procefs angewendet. (Vergl. »Stahl und Eisen« 1884, 410.) Beide Methoden haben weder in Oesterreich-Ungarn noch in Deutschland bisher einen Erfolg gehabt.

Zu den vom Verfasser in Prävali angestellten Versuchen hatten die günstigen Resultate des Betriebes in Avesta die Anregung gegeben. Die Vorversuche wurden in einem kleinen Converter von denselben Dimensionen wie der in Avesta in Betrieb befindliche vorgenommen; derselbe wurde in einem grofsen Converter nach Abnahme seiner Haube und des Untertheils eingebaut. Trotz der mangelhaften Einrichtung, namentlich trotz der langen Fülldauer, verlief die Charge genügend heifs und das Giefsen sehr gut, das Material war wesentlich weicher als sonstiger Bessemerstahl.

Wegen der Benöthigung des benutzten grofsen Converters zum gewöhnlichen Betriebe schritt man hierauf zur Anlage eines kleinen Converters. Dieselbe umfafste auf einem gemauerten Fundament einen gufseisernen, in zwei Lagerständern drehbaren Mittelring, in welchem der Converter mit einem Winkelring und Keilen befestigt wurde. Die Windzuführung geschieht wie üblich durch eine hohle Achse, der Wind wird auf 70 m Entfernung durch 500 mm l. W. habende Blechröhren zugeleitet, die Bewegung erfolgt durch zwei Mann an einem Handrade, das mit Getriebe von 1 : 5 in ein auf der Achse aufgekeiltes Zahnrad eingreift. Der Converter steht auf der Hüttensohle, zum Gusse dient eine Grube, in der die Coquillen auf Wagen laufen. Zur Füllung des Converters und Manipulation der Coquillen und Blöcke wird ein gewöhnlicher Giefsereidrehkrahn gebraucht.

Wider Erwarten verlief zuerst der continuirliche Betrieb, bei dem alle 50 Minuten abgestochen wurde, sehr unbefriedigend. Trotzdem das Roheisen 2,5 % Si und 5,5 % Mn enthielt, verlief die Charge bei einer Dauer bis zu 35 Minuten zu kalt. Es wurde dies auf die Qualität des Roheisens geschoben, zu dessen Erblasung damals nur sehr mangelhafte Holzkohlen zur Verfügung standen und das in dem 2 m weiten Gestelle eine nur geringe Höhe einnahm. Als man dann dazu überging, nur eine kleine Charge mit jeder grofsen zu verblasen, indem man jeweilig 700 bis 750 kg Roheisen der grofsen Pfanne entnahm, erhielt man gute Resultate. Im December fiel infolge der Anlieferung besserer Kohle ein sehr schönes graues Roheisen, mit dem Verf. dann den continuirlichen Betrieb mit bestem Erfolg aufnahm. Der Ofen Nr. 1 wurde in einstündigen Intervallen für 14 bis 18 aufeinanderfolgende Chargen abgestochen, eine Unterbrechung trat auch dann nur wegen Platzmangels für die Ingots etc. ein.

Nach diesen Betriebsergebnissen betrachtet Hupfeld es als feststehend, dafs man kleinere Hochöfen anstandslos alle Stunden abstechen kann, mithin imstande ist, ihre ganze Erzeugung in einem kleinen Converter zu verarbeiten, wenn man regelmäfsig ein sehr hitziges gares Roheisen zur Verfügung hat. Dafs

ein solches Grundbedingung für das Gelingen des Processes ist, kann gar keinem Zweifel unterworfen sein, denn jeder Uebergang ins Mattere hatte einen starken Auswurf zur Folge. Directer Betrieb, d. h., wenn man das Roheisen direct in den Converter laufen lassen kann, wird sich wahrscheinlich noch günstiger gestalten, aber selten ausführbar sein. Jedenfalls sind Abkühlungen durch lange Rinnen etc. zu vermeiden.

Für Holzkohlenöfen ist die Erzeugung eines gleichmäfsig hitzigen und garen, grauen Roheisens nicht leicht durchführbar; für gröfsere Oefen von 30 t Production pro 24 Stunden ab ist es unmöglich, Posten von 800 bis 1000 kg abzustechen, so dafs Verfasser die Anbringung eines Zwischenapparates, in dem das Roheisen anzusammeln und nach Bedarf zu überhitzen wäre, in Erwägung gezogen hat. Er ist mit Trappen der Ansicht, dafs ein Gasflammofen hierzu bestgeeignet ist. (Vergl. 1885, Seite 26.)

Die bisher erblasenen Chargen verliefen günstig mit wenigen Ausnahmen, wo das Roheisen zu kalt war. Nach 1 bis 2 Minuten, manchmal sofort, stellt sich lange Flamme ein, die unter starker Rauchentwicklung bis zum Ende anhält. Zur Beurtheilung des Endes werden Schlacken und Metallproben genommen. Vor dem Giefsen, aber nach dem Ferromanganzusatz, der zwischen 0,25 bis 1 % schwankt, wird das Bad bei Bedarf durch kalte Eisenabfälle abgekühlt, die bei directem Gufs bis zu 10 % des Einsatzes betragen. Es wird dabei die oben mehr erkaltete Schlackendecke im Converter zurückgelassen und das Metall in sehr dünnem Strahle langsam ausgegossen.

Die Qualität dieses Bessemerstahls ist nach den bisherigen Erfahrungen eine bessere als die des gewöhnlichen Processes. Die Zähigkeit ist entschieden gröfser als bei Schweifseisen, die Schweifsbarkeit vollkommen befriedigend, die Dehnbarkeit eine sehr hohe. 60 aufeinanderfolgende Siebenerchargen ergaben im Durchschnitt 0,0281 % Si und zwar 11 oder 18 % unter 0,02, 29 oder 48,6 % von 0,02 bis 0,03, 11 oder 18 % von 0,03 bis 0,04, 7 oder 11,6 % von 0,04 bis 0,05 und 2 oder 3,8 % von 0,05 bis 0,055 % Si und ferner im allgemeinen Durchschnitt 0,1166 % C und zwar 16 oder 26,6 % unter und von 0,10, 23 oder 38,3 % mit 0,11 und 0,12, 19 oder 31,6 % mit 0,13 bis 0,14 bis 015, 2 oder 3,5 % mit 0,16 % C, während die in derselben Zeit im grofsen Converter erblasenen Siebenerchargen einen Durchschnitt ergaben von 0,055 % Si und 0,126 % C.

Während also nach Meinung des Verf. hinsichtlich der Ueberlegenheit der Qualität im Kleinbetrieb kein Zweifel zu bestehen scheint, herrscht weniger Klarheit über den wirthschaftlichen Vortheil desselben. Nach von Ehrenwerth (vergl. »Stahl u. Eisen« 1884, S. 413) ist für die Alpenländer die Kleinbessemerei der billigste Procefs, namentlich billiger als der bisher übliche Bessemerprocefs. Hupfeld bezweifelt dies. Während er die Gesammtkosten einer Grofsbessemerei für eine Erzeugung von 15 000 t Blöcken, entsprechend der Leistung zweier alpinen Holzkohlen-Hochöfen, mit 500 000 ℳ (2 ℳ = 1 fl.) in Rechnung setzt, so dafs die 50 000 ℳ Zinsen, die diesem Betrieb zur Last fallen, pro 100 kg 33,3 ₰ ausmachen, bringt er die Kleinbessemerei mit 90 000 ℳ in den Anschlag, so dafs hier auf 100 kg nur 6 ₰ Zinsen entfallen. Das Verhältnifs des Kleinbetriebes gegenüber dem Grofsbetrieb wird sich nach seinem Anschlage etwa wie folgt gestalten:

	+	−
Löhne per 100 kg	10 ₰	
Feuerfestes Material . . .	20 „	
Roheisen (Mehraufwand)	24 „	
Verlust an Ingotschöpfen	20 „	
Zinsen und Amortisation		33,3
	74 ₰	33,3 ₰,

d. h. es ergiebt sich nach Abzug der Zinsendifferenz also ein Unterschied von rund 50 ₰ pro 100 kg zu Ungunsten des Kleinbetriebes. Dieser Unterschied wird sich natürlich nach localen Verhältnissen ändern, aber nie verschwinden, so dafs es aussichtslos erscheint, in den Alpenländern den neuen Procefs in Wettbewerb mit den bestehenden Bessemerhütten einführen zu wollen zur Erzeugung von Schienen, grober Zeugwaare, Schiffsblechen u. s. w.; die Frage kann nur sein, ob man mit dem Schweifseisen und dem Martinflufseisen bezw. dem Thomaseisen concurriren kann. Von Wichtigkeit ist hierbei der Punkt, ob man die Blöcke roh verkaufen oder selbst weiterverarbeiten will. Der Blockverkauf würde, weil man dann auf kleine Blöcke hinarbeiten mufs, den directen Convertergufs ausschliefsen; Verf. erachtet den vorgewalzten Block, also Knüppel, Blechplatine oder Bloom als die zweckmäfsigste Handelsform, da die Verwandlung des Blocks in eine solche Form unter Verwendung einer kräftigen Blockstrafse und unter Ausnützung der ursprünglichen Wärme billig geschehen kann.

Die anzusaugende Windmenge berechnet Verfasser auf 45 qm pro Minute, dieselbe ist auf ²/₃ bis 1 Atm. zu pressen. Auch die Alpenländer müssen demgemäfs bei eventueller Anlage einer Kleinbessemerei bei vorhandenen Hochöfen fast überall auf Dampfkraft rechnen, da disponible Wasserkräfte von 80 bis 100 HP, wenigstens nicht bei den steirischen und kärnthnerischen Hochöfen, vorhanden sind. Verf. empfiehlt unter allen Umständen die Anlage eines für die angegebene Pressung gebauten Gebläses, um nach Bedarf und Convenienz sowohl mit dem Avesta-Procefs als auch nach der Methode von Clapp & Griffith, die Verf. wegen mangelnder Daten nicht in Vergleich stellen konnte, arbeiten zu können. —

Einen weiteren interessanten Beitrag zur Frage der Klein-Bessemerei liefert P. Tunner in Nr. 4 derselben Zeitschrift.

Tunner gesteht offen, dafs ihm die Ursachen, weshalb die Klein-Bessemerei ein vorzüglicheres Product als das Bessemern im grofsen Converter liefere und insbesondere zur Darstellung eines sehr weichen, faserigen Eisens geeignet sein sollte, nicht fafslich sind; es kann nach seiner Ansicht eine Verkleinerung der Charge wohl bei der Herdfrischerei und im gewöhnlichen Puddlingsprocefs von verbesserndem Einflufs auf ihre Qualität sein, aber niemals im Bessemer-Converter, weil die Durcharbeitung, die im ersten Falle von Hand geschieht und der Verbesserung fähig ist, im zweiten Falle in der vollkommensten Weise von dem geprefsten Winde besorgt wird. Der Vortheil, den die bei dem Avesta-Procefs erzielte Verminderung der Abkühlung infolge des directen Vergiefsens aus dem Converter bietet, wird reichlich aufgehoben bei den gröfseren Chargen durch den vergleichsweise geringeren Verlust an Wärme durch Ausstrahlung. Die Schlackenvermengung mit dem Metalle, welche zwar nach der herrschenden Meinung gerade die Bildung eines faserigen Eisens herbeiführen soll, sieht Tunner unter allen Umständen für einen Nachtheil an; abgesehen davon, erblickt er keine besondere Schwierigkeit darin, auch bei dem Vergiefsen gröfserer Chargen theilweise die Schlacke mit dem Metall in die Coquille gelangen zu lassen.

„Dafs im grofsen und ganzen“, fährt er fort, „der Bessemer-Procefs den Herdfrisch- und Puddlingsprocefs immer mehr verdrängen werde, steht für mich seit Jahren aufser Zweifel, weil ich überzeugt bin, dafs ersterer billigere und zugleich bessere Qualität producirt, dafs aber gerade die Kleinbessemerei dazu geeignet sein soll, die Herdfrischerei zu verdrängen, kann meines Erachtens wohl nur insofern Geltung haben, als die Kleinbessemerei, namentlich in Districten mit vielen kleinen auf die Verwendung von vegetabilischem Brennstoff basirten Eisenwerken, wegen ihrer geringeren Anlags- und Betriebskosten, leichter in Anwendung gebracht werden kann, als das Bessemern mit

gröfseren Chargen. Im übrigen wird jedoch der Bessemer-Procefs um so vortheilhafter betrieben werden können, mit je gröfseren Chargen, bis zu 200 bis 300 Zollctr. (10 bis 15 Tonnen), bei continuirlichem Betriebe gearbeitet wird.“

Tunner hält dafür, dafs der noch vielfach verbreitete Zweifel rücksichtlich der Qualität des Bessemer-Metalls, auch für dessen Verwendung zu Schiffs-, Kessel- und Feinblechen, Drähten u. dergl., täglich mehr beseitigt werde. Wenn er nun der Klein-Bessemerei nicht den Vorzug einzuräumen vermag, welcher dieser Arbeit von anderen Seiten, mit Bezug auf die besondere, gute, weiche Qualität zuerkannt wird, so erkennt er doch die grofse Wichtigkeit an, welche der Procefs speciell für die alpiner Verhältnisse hat.

Die Einführung der Klein-Bessemerei daselbst setzt voraus, dafs das Roheisen dem Hochofen direct entnommen werde. Will man continuirlichen Betrieb mit Anwendung von Durchweichungsgruben einleiten, so mufs man auf ungefähr jede halbe Stunde eine Charge rechnen, deren Gewicht füglich nicht unter 500 kg angenommen werden kann. Es entspricht dies einer täglichen Roheisenproduction von 24 t, ein Quantum, das von vielen dortigen Hochöfen überschritten wird und Chargen von 1000 bis 1500 kg ermöglichen wird. Je kleiner das Chargengewicht gewählt wird, um so hitziger mufs das Roheisen sein, es darf aber andererseits nicht zu viel Silicium enthalten und mufs deshalb mit einer sehr basischen Schlacke erblasen werden. Dies würde 25 bis 30 % mehr Brennstoff als die landesübliche Darstellung von halbirtem Roheisen erforderlich machen; würde man das Roheisen im Cupolofen umschmelzen, so würde sich auch dort der Brennstoffbedarf um 15 bis 20 % höher stellen als bei der gewöhnlichen Umschmelzerei. Mit der Kleinheit der Charge wachsen im allgemeinen die Schwierigkeiten, erst bei 1000 bis 1500 kg kommt man auf einen dem gewöhnlichen Bessemern ähnlichen sicheren Betrieb.

„Der vielen Worte kurzer Sinn des vorliegenden Artikels geht also dahin,“ heifst es weiter, „dafs nach meiner Ueberzeugung die Klein-Bessemerei nicht in Anbetracht einer damit vermeintlich zu erzielenden vorzüglichen weichen Qualität, sondern vielmehr in der Rücksicht unsere volle Beachtung und Cultivirung verdient, dafs mit diesem Verfahren bei relativ kleinen Eisenwerken und mit geringen Kosten der an und für sich so wichtige Bessemer-Procefs, und zwar mit continuirlichem und dadurch billigerem Betrieb eingerichtet werden kann.“

Unter continuirlichem Betrieb ist hier verstanden, dafs die Oefen, Maschinen und Arbeiter mit thunlichst geringen Unterbrechungen vollauf beschäftigt sind und das einmal erhitzte Material unter thunlichst geringen Verlusten an Hitze möglichst rasch seiner Vollendung zugeführt wird, um Brennstoffbedarf, Metallverlust und Generalunkosten möglichst zu verringern. Die Durchweichungsgruben sind stets vortheilhaft, auch wenn die aus denselben kommenden Blöcke nicht mehr genügend Hitze besitzen, da sie in diesem Falle in kürzerer Zeit und gleichförmiger erhitzt werden können.

In einer Schlufsbemerkung bespricht der Verfasser noch den in unserer vorigen Ausgabe von Trappen gemachten Vorschlag, betreffend die Einschaltung eines Flammofens zwischen Hochofen und Converter. Sonder Zweifel, meint Tunner, würde auf diesem Wege ein stets hitziges Roheisen für den Converter erzeugt werden können, doch scheitert der Vorschlag an den Kosten, welche durch Unterhaltung der Flammöfen (er hält die Einstellung eines in steter Bereitschaft zu haltenden zweiten Reserveofens für nothwendig) entstehen würden. Unter diesen Umständen müfste es nach seiner Ansicht denn doch besser sein, mit gröfseren Chargen zu arbeiten, die direct vom Hochofen entnommen werden, und zugleich den Hochofen in einem entsprechenden, hitzigen Gange zu erhalten.

* * *

Wir erhalten über diesen Gegenstand ferner die folgende Zuschrift:

In der vorigen Nummer dieser Zeitschrift macht Herr Trappen den Vorschlag, die Abstiche gröfserer Hochöfen in Flammöfen abzulassen, dieselben dort warm zu halten und dann allmählich zu convertiren. Zunächst möchte ich bemerken, dafs der Vorschlag nicht neu ist und dafs in den Kreisen, welche sich mit der Kleinbessemerei befassen, diese Art des Warmhaltens gröfserer Abstiche schon seit längerer Zeit in Erwägung gezogen ist, ich berufe mich diesbezüglich u. A. auf meine Verhandlungen mit den Herren Hupfeld in Prevali, Lürmann und Dr. Otto. Bei einer augenblicklich in Westfalen in Ausführung begriffenen Kleinbessemeranlage zum directen Convertiren aus dem Hochofen ist im Project auch ein solcher Ofen vorgesehen. Vorläufig soll aber versucht werden, ohne denselben zu arbeiten; es wird dies nach meinen Erfahrungen auch möglich sein, sobald man den Abstich 20 bis 25 cm über dem Bodenstein anbringt und dafür sorgt, dafs im gewöhnlichen Betrieb die Schlacke nie so tief fällt, um das Abstichloch zu erreichen.

In der angegebenen Form ist der Vorschlag meiner Meinung nach aber auch nicht anwendbar. Die im Flammofen befindlichen und der Flamme ausgesetzten Eisenmassen werden sich unzweifelhaft nach einiger Zeit in demselben verändern, sie werden entkohlt und wahrscheinlich auch entsilicirt werden. Beim Kleinbessemerbetrieb kommt es aber in erster Linie darauf an, ein ganz gleichmäfsiges und ganz bekanntes Material zu verarbeiten, eine Bedingung, die im vorliegenden Falle nicht erfüllt wird.

Es giebt wohl Mittel, um das Eisen vor solchen Veränderungen im Flamm- oder Gasofen zu schützen; über ein solches, das sichere Wirkung verspricht, schweben zur Zeit noch die Patentverhandlungen, Veröffentlichungen darüber sind daher noch nicht angezeigt, ich behalte mir aber vor, später an dieser Stelle darauf zurückzukommen. —

Uebergehen möchte ich aber heute nicht, dafs mir die Bestrebungen, den Kleinbessemerbetrieb für den Grofsbetrieb, also auf die Benutzung grofser Hochöfen auszudehnen, nicht ganz richtig erscheinen.

Der Betrieb im kleinen Converter wird nie so billig werden wie im grofsen Converter, dies brauche ich wohl nicht näher auszuführen. Derselbe kann nur dann zweckmäfsig angelegt werden, wenn er auf Qualität arbeitet und dieselbe erzielt. Man ist heute imstande, aus demselben Rohmaterial, das im grofsen und kleinen Converter verarbeitet wird, beim Stahl aus dem kleinen Converter den Siliciumgehalt genau auf die Hälfte desjenigen Procentsatzes zurückzuführen, der beim Stahl aus dem grofsen Converter bleibt. Ebenso wird der Kohlenstoffgehalt bei dem Product aus dem kleinen Converter wesentlich geringer als bei dem aus dem grofsen Converter.

Nach Veröffentlichungen von Herrn Hupfeld (siehe weiter oben) ergab der Durchschnitt der Analysen von 60 Chargen im grofsen und kleinen Converter für Stahl aus:

	Si	C
dem grofsen Converter	0,0557	0,126,
dem kleinen Converter	0,028	0,1166,
während Stahl in Avesta selbst erblasen . . .	0,05 u.	0,014 hatte.

Ein solches Resultat erreicht man aber nur bei einem ganz bekannten gleichmäfsigen Material und bei der aufmerksamsten Durchführung des Processes.

Dafs diese Bedingungen beim Grofsbetrieb aber stets mehr oder weniger leiden, mufs dem Praktiker unzweifelhaft erscheinen. Diejenigen Werke, die den Avesta-Stahl verarbeiten, stellen denselben dem Martin-

Stahl mindestens gleich, und hierin liegt die Zukunft dieses Verfahrens.

In gleichem Mafse, wie die Qualität leiden wird, steigen aber auch die Anlagekosten. Will man Quantitäten verarbeiten, wie unsere modernen Hochöfen sie erzeugen, so werden dieselben so grofs, dafs der Unterschied zwischen einer gewöhnlichen Bessemeranlage und der Kleinbessemeranlage immer mehr verschwinden und die Calculation wohl eher auf die erstere hinweisen wird.

Siegen, im Januar 1885.

Heinr. Macco.

Ueber Kanonenfabrication in Frankreich.

(Schlufs aus voriger Nummer.)

Die Terrenoire-Stahlwerke haben zufolge dem Commissions-Bericht zwar vielen Stahl für Geschosse und Geschützringe erzeugt, das dortige Material hat sich aber für die Innentheile grofser Geschützrohre nicht bewährt. Die Gesellschaft nimmt eine Specialität für sich in Anspruch für Erzeugung von blasenfreiem Stahl, der keiner nachfolgenden Hämmerung bedürftig ist. Das dortige Material wird im Herde erzeugt, es zeichnet sich durch Weichheit und Schmiedbarkeit aus. Besonders hat man sich auf die Fabrication grofser Gufsstücke und Ersinnung der besten Methoden zu deren Härtung und Anlassung gelegt. Kanonenringe von 56 cm innerem Durchmesser werden daselbst gemacht.

Bei dem Gusse ist es sehr wesentlich, jegliche Oxydation im Bade vom Beginne des Processes an zu vermeiden. Zu dem Zwecke mufs der Ofengang möglichst heifs gehalten werden, es mufs für starke Flamme und nur soviel Luftzutritt, als zur Verbrennung nöthig ist, gesorgt werden. Der anfänglich eingeschmolzene Satz mufs 6—8 % Mangan enthalten, und zwar ist Spiegeleisen die geeignetste Form für die Einführung des Mangans in das Bad; hat man zufällig ein Spiegeleisen, das diesen Procentsatz enthält, nicht gerade zur Hand, so kann man das Bad durch ein reicheres Spiegeleisen in Verbindung mit gewöhnlichem Roheisen ohne Mangangehalt in richtiger Zusammensetzung herstellen. Der gröfsere Theil des Bades sollte aus Roheisen mit niedrigem C-Gehalte bestehen, namentlich dann, wenn hochgekohlte Zusätze im Bade aufzulösen sind. Das Gewicht des ersten Einsatzes wird im allgemeinen zu etwa 11 % des Gesammtgewichts genommen.

Sobald das Bad vollständig geschmolzen ist, wird Beschickung allmählich in kleinen Mengen zugesetzt. Dieselbe wird vorgewärmt und am tiefsten Theile des Herdes gegenüber der Thür eingebracht. Die Vorwärmung geschieht nicht allein zur Heifshaltung der Oefen, sondern auch zur Verhütung der Oxydation. Die Auswahl der Zusätze erfolgt unter ganz besonderer Rücksichtnahme auf die zu erzeugende Qualität. Für die Geschosse werden in Terrenoire gewöhnlich Bessemerblock- und Schienenenden mit den verlorenen Köpfen aus älteren ähnlichen Sätzen genommen. Sie enthalten viel C und etwas Mn. Das Verhältnifs der Zusatzmaterialien zur ganzen Charge ist durchschnittlich 78 %. Sobald der eine Einsatz eingeschmolzen ist, wird ein zweiter eingebracht und so fort, bis Alles niedergeschmolzen ist, worauf die Probenahmen beginnen. Der beste Zusatz besteht aus einem besonders erblasenen Roheisen (11 % des ganzen Satzes) mit 4 ½ % Si und 3 ½ % Mn und etwas Ferromangan mit 50 oder 60 % Mn. Bei einem Theile dieser Zuschläge tritt heftige Reaction ein, es verbleiben jedoch noch hinreichend Bestandtheile im Metalle, um demselben die erforderlichen physikalischen Eigenschaften zu verleihen. Der letztgenannte Zusatz wird ebenfalls heifs eingebracht. Während er schmilzt, geht eine scharf ausgeprägte Veränderung in dem Bade vor sich, das bis dahin soviel wie bei gewöhnlichem Betriebe aufgekocht hat. Es wird nach und nach ruhig, bis seine Oberfläche glatt ist und nur selten durch kleine Blasen getrübt wird. Wenn dieses Specialroheisen nahezu alles geschmolzen ist, so wird das Ferromangan heifs eingebracht und unmittelbar darauf der Gufs begonnen. Das Metall läuft, ohne zu spritzen, in die Coquillen, eine Ausströmung von Gas ist nicht bemerkbar. Spiegeleisen wird gewöhnlich für das anfängliche Bad genommen, da das in demselben enthaltene Mangan von allen gegenwärtigen Materialien am meisten zur Oxydation neigt und den in dem Bade vorhandenen und darin eindringenden Sauerstoff absorbirt. In häufiger Prüfung der Schlacke besitzt man ein empfindliches Mittel zur Untersuchung der Oxydation des Bades.

Der Erfolg, den man bislang in diesen Fabricationszweigen erzielt hat, ist vielversprechend für die Zukunft, die fortgesetzten Anstrengungen der Terrenoire Co. in dieser Richtung beweisen das Vertrauen der Gesellschaft in die Richtigkeit des Princips. Gröfsere Erfahrungen werden auch die allgemeinere Verwendung des Metalls für Kanonen rechtfertigen, auch für die inneren Theile, wenn es in genügender Härte wird hergestellt werden können. Es wird aber noch ausgiebiger Versuche bedürfen, um die Artilleristen zum allgemeinen Ersatz des geschmiedeten Materials durch das gegossene zu bewegen; wenn indefs erst durch Versuche nachgewiesen ist, dafs letzteres alle Proben besteht, so wird es eine erhebliche Verbilligung in der Fabrication zur Folge haben.

Hinsichtlich der auch in anderen Ländern vielfach erörterten Frage über die Vortheile, welche durch Härtung des Stahls erreicht werden sollen, theilt Lieutenant Jaques mit, dafs, während in Frankreich fast alle Autoritäten sich zu Gunsten des Anlassens aussprechen, daselbst noch sehr verschiedene Ansichten über die durch Härtung hervorgerufenen Wirkungen herrschen, ebenso auch bezüglich der besten Methode, welche dabei in Anwendung zu bringen ist. Harmet, der Oberingenieur der Stahlwerke in St. Etienne, ist zu dem Schlusse gekommen, dafs die gewöhnliche Methode, bei der die Röhren ganz in das Oel eingetaucht werden, so dafs gleichzeitig eine Abkühlung der äufseren und inneren Oberflächen eintritt, drei verschiedene Spannungs-Zonen in der Metallwand hervorruft, die bei der Abfeuerung eines Schusses insofern nicht richtig zur Geltung kommen, als die Spannungen sich gegen die Mitte der Metallwand, statt gegen die Axe des Rohres richten. Harmet schlägt daher vor, die Härtung durch Auffüllung des Rohres mit Wasser, also allein von innen her vorzunehmen. (Stahl und Eisen 1883, 698.)

Nach dem officiellen Bericht zu urtheilen, erscheint es mehr als zweifelhaft, ob die nordamerikanische Regierung die Mittel für die zur Fabrication von schweren Geschützen erforderlichen Einrichtungen hergeben wird. Die dortigen gesetzgebenden Körper haben eine starke Abneigung gegen alle Ausgaben für derartige Zwecke und wird wohl der interessante Beitrag der Commission zu der einschlägigen Literatur das einzige Ergebnifs ihrer Mühen sein.

Steinerne Winderhitzer in Oberschlesien.

Am 17. December v. J. wurde auf der Redenhütte in Oberschlesien ein neuer Hochofen angeblasen, welcher gröfseres Interesse erregen dürfte. Wichtig ist, dafs bei dem Ofen, dessen Gröfsenverhältnisse ähnlich denjenigen der neueren rheinisch-westfälischen Oefen sind, zum erstenmal in Oberschlesien steinerne Winderhitzer und zwar Whitwell-Apparate von 7,0 m Durchmesser und 20,0 m Höhe zur Anwendung gekommen sind. Bis jetzt hat man sich wegen der stark zink- und bleihaltigen Gase stets davor ge-

scheut, in Schlesien zu steinernen Apparaten überzugehen.

Um den Folgen dieser Bestandtheile der Gase möglichst vorzubeugen, sind bei der neuen Anlage Reinigungs-Einrichtungen in einer Ausdehnung und in Gröfsenverhältnissen getroffen, wie solche bisher noch nirgendwo angewandt wurden. Sowohl die Reinigung auf trokenem Wege mit Sortirung der mitgerissenen Staubtheile als auf nassem Wege nebst Condensation der in den Gasen enthaltenen Wasserdämpfe sind nach den den Herren Schrader und Macco patentirten Systemen ausgeführt. Nach den bisherigen Erfahrungen scheinen die Anordnungen den beabsichtigten Zweck vollständig zu erreichen. —

Sheffield und der Tiegelgufsstahl.

Génie civil macht nachstehende Mittheilung:

Man wird sich des Briefes erinnern, welchen bei dem letzten Meeting des Iron and Steel Institute Henry Bessemer über die Tiegelstahlfabrication in Sheffield geschrieben hat. (Vergl. »Stahl und Eisen«, 1884 Seite 661.)

Der Verfasser stellte darin als Grund zu der bekannten Weigerung der Stahlfabrikanten, den Mitgliedern des Institute ihre Anlagen zu zeigen, einen grofsartigen Betrug dar, dessen Enthüllung man vermeiden möchte; nach seiner Ansicht wird der wirkliche aus cementirtem und umgeschmolzenem schwedischen Eisen dargestellte Tiegelgufsstahl nur in einer verschwindend kleinen Menge erzeugt, die einzig als Vorwand dienen soll, um Bessemer- oder Siemens-Martinstahl zu erhöhten Preisen zu verkaufen.

In der Sheffield and Rotherham Independent finden wir nachstehende statistische Angaben, die zeigen, dafs die Wahrheit in der Mitte liegt.

Man verwendet in Sheffield regelmäfsig beide Stahlqualitäten, Siemens-Martin und Tiegel, zu allen Zwecken, aber in verschiedenen Verhältnissen, nämlich:

	Bessemer oder Siemens-Martin.	Tiegel.
Waggonfedern	87,5%	12,5%
Feilen	38	62
Sägen	43	57
Tischmesser	70	30
Gew. Federn	47	53
Rasirmesser	28	72
Werkzeuge	42	58
Schurmesser	83	17
Schaufeln und Heugabeln	100	0

Im allgemeinen Interesse ist es sicherlich wünschenswerth, dafs der Tiegelstahl verschwinden und durch Bessemer- oder Siemens-Martinstahl, der fünfmal weniger kostet, ersetzt werden könnte; das Problem scheint aber noch nicht für alle Fälle gelöst zu sein.

Was man vermeiden soll, schreibt sehr richtig die »Sheffielder Zeitung«, ist, dafs man als besten Tiegelgufsstahl (warranted best cast steel) in gehämmerten, schön polirten und mit prächtigen farbigen Schutzmarken versehenen Stäben solchen Stahl verkauft, der zwar im Tiegel gewesen sein mag, der aber in seiner Gesammtmenge aus Bessemer- und Martinschrott herrührt.

In Frankreich herrschen für die gewöhnliche Messerwaare ähnliche Zustände. Wenn man dort ein mit dem Zeichen acier fondu versehenes Tisch- oder Federmesser nimmt, so braucht man, wenn man das Messer einige Zeit gebraucht hat, sich unter hundert Fällen neunundneunzigmal gar nicht zu fragen, ob man betrogen worden ist. Man bemerkt dann aus Schlackenspuren bestehende schwarze Längslamellen, unwiderlegliche Beweise, dafs das Material Eisen ist und nur mit einer dünnen Schicht natürlichen Stahls bedeckt gewesen war.

Bei den Bedingungen, unter denen heute Flufseisenschienen verkauft werden, ist es bekannt genug, dafs der sogen. wirkliche Tiegelstahl mit dem Bessemer- oder Martinstahl im Preise entfernt nicht in Wettbewerb treten kann. Warum soll man also das letztere, billigere Material nicht verwenden, bei dem man sich, wenn man es für zu spröde erachtet, auf die weicheren Sorten beschränken kann?

Die obige Vergleichstabelle enthält aufser der Belehrung, dafs man den Marken nicht trauen darf, eine weitere, nämlich, dafs in sehr vielen Fällen unser gewöhnlicher, passend durcharbeiteter Flufsstahl völlig seinen Zweck erfüllt. Einmal kann man ihn direct verwenden, indem man vom Block selbst ausgeht, das andere Mal mufs er im Tiegel umgeschmolzen werden. Der letztere Fall dürfte seltener eintreten, da durch die Schmelzung im Tiegel die chemische Zusammensetzung nicht beeinflufst wird, dieselbe also auch darin nicht verbessert werden kann, wenn sie von vornherein schlecht war; höchstens wird durch diesen Vorgang ein vortheilhafterer physikalischer Zustand herbeigeführt. Bei dem cementirten Eisen liegt die Nützlichkeit einer Schmelzung im Tiegel auf der Hand, da hierdurch einer durch die Eigenthümlichkeit des Processes hervorgerufenen Ungleichmäfsigkeit des Materials abgeholfen wird; in unserm gewöhnlichen Flufsstahl ist jedoch die Homogenität genügend, eher mangelt es an der nöthigen Reinheit.

So wie in Sheffield die Wiederschmelzung im Tiegel vorgenommen wird, kann sie ohne Zweifel unter Umständen reiner Betrug sein, sie kann aber auch als Mittel zur Mischung von Cementstahl mit Schrott geringerer Qualität dienen. Man erhält dadurch Zwischensorten, die in vielen Fällen genügen, wo Bessemermetall allein nicht ausgereicht hätte.

Zusatz von verbindungsfähiger Kieselsäure zu Portland-Cement.

Die Schweizerische Bauzeitung schreibt:

Der Vorstand des Vereines deutscher Cementfabricanten hat an den preufsischen Minister für öffentliche Arbeiten eine Eingabe gerichtet, in welcher u. A. die Behauptung aufgestellt wird, dafs normale Portland-Cemente eines sogenannten bessernden Zusatzes nicht bedürfen, sondern dafs ein solcher vielmehr eine Verminderung der Festigkeit bewirke, die fast proportional der Gröfse des Zusatzes sei. Mit Rücksicht hierauf wird verlangt, dafs gegen Zumischungen eingeschritten werde, da die Zwangsmittel, welche diejenigen Fabriken in der Hand haben, die eine unvermischte Waare liefern wollen, um so weniger ausreichen, als das gewinnsüchtige Interesse, welches hier die einzige Triebfeder bilde, es nicht verschmähe, selbst den Deckmantel der angeblichen Wissenschaften sich umzuhängen. Uns sind die Anstrengungen, welche sowohl von obgenanntem Vorstande, als auch von anderer fachmännischer Seite gegen Zumischungen zum Portland-Cement unternommen worden sind, keineswegs unbekannt; dieselben hatten ihre Berechtigung, so lange die Schädlichkeit der Zumischungen unbeanstandet docirt und geglaubt wurde. Nach den Arbeiten von Prof. Tetmajer, die, wie jeder zugeben wird, in keinem anderen Interesse, als in demjenigen, der Wissenschaft zu dienen und die Wahrheit zu erforschen, unternommen worden sind, hätte sich, unseres Erachtens, der obgenannte Vorstand etwas vorsichtiger ausdrücken dürfen, um so mehr, als eine Widerlegung der von Prof. Tetmajer aufgestellten Schlüsse noch nicht erfolgt ist. Die Kundgebung des Vereins deutscher Cementfabricanten hat indefs bereits von anderer Seite die gebührende Antwort erhalten. Dr. Michaelis, dessen wissenschaftliche Thätigkeit auf diesem Gebiete wohl auch von den erwähnten Cement-Koryphäen an-

erkannt werden mufs, hat eine Flugschrift gegen die Behauptungen derselben veröffentlicht, in welcher er durch eine Reihe vergleichender Versuche mit Portland-Cementen aus anerkannt vorzüglichen Fabriken nachwies, dafs die Qualität des mit seinen Zuschlägen gemischten Portland-Cementes gewonnen hat. Was sagen nun diese Herren dazu? Ist das etwa auch „angebliche" Wissenschaft?

Preisausschreiben.

Der Verein zur Beförderung des Gewerbefleifses hat u. a. nachstehendes Honorarausschreiben erlassen:

Dreitausend Mark für die beste Arbeit über die Widerstandsfähigkeit auf Druck beanspruchter eiserner Bauconstructionstheile bei erhöhter Temperatur.

Motive und nähere Bestimmungen: Gufseiserne Säulen haben in neuerer Zeit bei Bauausführungen ausgedehnte Anwendung als Stützen gefunden. Sie sind ein für die freie Bewegung der Architektur werthvoller Constructionstheil und ein für die blühende Industrie der Baugufswaaren interessanter und lohnender Gegenstand.

Indessen sind einerseits aus Wahrnehmungen bei einzelnen Brandfällen Bedenken gegen ihre Anwendung hergeleitet worden; namentlich wird befürchtet, dafs, im Falle ihrer Erhitzung bei einer Feuersbrunst, ein kalter Wasserstrahl das Zerspringen herbeiführen werde. Aus diesem Grunde ist z. B. für den Polizeibezirk von Berlin angeordnet worden, dafs bei Gebäuden, deren untere Geschosse zu Geschäfts- und Bauzwecken und deren obere Geschosse zu Wohnungszwecken benutzt werden, gufseiserne Säulen unter den Tragwänden des Hauses nur dann verwendet werden dürfen, wenn sie mit einem durch eine Luftschicht von der Säule isolirten, unentfernbaren Mantel von Schmiedeeisen umgeben sind, während sonst nur Säulen aus Schmiedeeisen oder Pfeiler aus Klinkern in Cementmörtel zugelassen werden sollen.

Andererseits wird angenommen, dafs gerade schmiedeeiserne Säulen sich der Regel nach wegen ihrer dünneren Wandstärke schneller erhitzen und schon bei geringerer Temperatur verbiegen können, als gufseiserne Säulen, welche nicht nur eine mäfsige Rothgluth unbeschädigt ertragen, sondern oft auch die häufig eintretende Beanspruchung auf Biegung besser überstehen können.

Aus diesem Grunde halten Viele gerade die schmiedeeisernen Säulen bei Brandfällen für unsicherer, als gut gegossene Säulen, und nehmen an, dafs nur aus schlechtem Material gegossene, falsch construirte und fehlerhaft hergestellte gufseiserne Säulen vermieden werden sollten.

Es soll nun, soweit thunlich, auf dem Wege des Versuchs, nachgewiesen werden, wie sich gufs- und schmiedeeiserne Bauconstructionstheile, welche auf Druck beansprucht werden, thatsächlich bei erhöhter Temperatur und bei plötzlicher Abkühlung verhalten, und welcher Art und Form sie in den verschiedenen Fällen sein müssen, um möglichst grofse Sicherheit zu bieten.

Es soll auch in Rücksicht gezogen werden, welcher Grad von Sicherheit von gemauerten Pfeilern im Gegensatz zu Gufseisen sowohl, als zu Schmiedeeisen erwartet werden darf.

Wir bemerken dazu, dafs der ausgesetzte Preis voraussichtlich auf 6000 ℳ erhöht werden wird, da die Minister für Handel und Gewerbe und für öffentliche Arbeiten um einen Beitrag von je 1500 ℳ angegangen worden sind und zu erwarten steht, dafs dieselben dem Antrage Folge geben werden. —

Für das Honorarausschreiben, betr. Werthziffer für Eisen, war keine Bewerbung eingegangen. Dasselbe ist um ein Jahr unter gleichzeitiges Erhöhung des Honorars von 300 auf 1000 ℳ verlängert worden. Wir sind der Ansicht, dafs der Preis, dessen erste Normirung jede Bewerbung überhaupt ausschlofs, noch immer zu niedrig ist, da das zu bewältigende Material, das sich in den letzten Jahren gerade auf diesem Gebiete angesammelt hat, ein sehr umfangreiches ist.

Königlich technische Versuchsanstalten in Berlin.

Nach Heft IV. der „Mittheilungen der kgl. technischen Versuchsanstalten zu Berlin" vertheilte sich die Thätigkeit der verschiedenen Abtheilungen im Etatsjahre 1883/84 wie folgt:

A. Mechanisch-technische Versuchsanstalt. Es wurden im Jahre 1883/84 29 Anträge mit 510 Versuchen und 10 Versuchsreihen mit 41 Versuchen, zusammen 39 Gegenstände mit 551 Versuchen (gegen ebensoviele Gegenstände mit 249 Versuchen im Vorjahre) bearbeitet. Von Behörden befanden sich hierunter 5 Aufträge mit 39 Versuchen.

Von den 551 Versuchen betrafen 417 Eisen, darunter nur 6 Gufseisen, die übrigen schmiedbares Eisen, und zwar 114 Rundstäbe, 48 Flachstäbe, 20 Cylinder, 35 Blech, 170 Drähte, 6 Drahtseile, 17 Seilschlösser, 1 Kettenglieder; 94 Versuche wurden mit Faserstoffen angestellt, und zwar 44 mit Baumwolle, 15 mit Wolle, 35 mit Hanf (in Form von Fäden mit Seilen). Der Rest von 40 Versuchen bezog sich auf Oele.

Unter den 10 Reihen allgemeiner Versuche befanden sich auch diejenigen Proben, welche für die Studirenden der technischen Hochschule zu Unterrichtszwecken ausgeführt wurden.

B. Chemisch-technische Versuchsanstalt. Es wurden im Jahre 1883/84 333 Untersuchungen (gegen 199 im Vorjahre) ausgeführt. Hiervon entfallen 196 auf Deutsche Reichs- und 74 auf Königlich Preufsische Staatsbehörden, nur 63 auf Private.

Unter den 333 Analysen betrafen 287 anorganische, 37 organische, 9 gemischte Materien. Von den ersten hatten 30 Analysen Mineralien und Erze, 202 Metalle, und zwar 172 Eisen (davon 155 Panzerplatten), 30 andere Metalle und Legirungen, ferner 16 Kalk, Cement und Farbstoffe, 16 Wasser, Salz und Sohle zum Gegenstand. Von dem Reste wurden 19 Untersuchungen im zolltechnischen Interesse angesellt und bezogen sich besonders auf Prüfung von Verfahrungsweisen zum Nachweise von schwachen Versilberungen und Vergoldungen, von Verfälschungen des Olivenöls, von Mischung verschiedener Mehlsorten und von der Begrenzung schmalzartiger Fette.

Zum Nachweis der behaupteten Anwesenheit von Wasserstoff im Flufseisen mufsten zuvörderst Vorversuche ausgeführt werden, um die Anbohrung des Metalls bei Anwendung von Quecksilber als Sperrmittel zu ermöglichen, da die Ueberzeugung von der Zuverlässigkeit der bislang angewandten Methode zum Nachweis von Wasserstoff im Eisen durch Anbohrung unter Wasser nicht gewonnen werden konnte.

Unter den Analysen von organischen Materien befanden sich 28 von Oelen und Fetten, 8 von Kohlen und theerartigen Substanzen, 1 von Wollstaub.

Der Rest der Untersuchungen bezog sich auf Oelfarben, Webekämme, Seife und Insectenpulver.

C. Prüfungsstation für Baumaterialien. Bei 567 Prüfungsanträgen im Jahre 1883/84 mit 19 085 Versuchen (gegen 458 Anträge mit 20 707 Versuchen im Vorjahre) wurden für nur 4529 Versuche die fertigen Prüfungsobjecte von den Antragstellern eingeliefert, während in den übrigen Fällen dieselben in der Station hergestellt oder zubereitet werden mufsten. 6619 Versuche wurden auf Antrag von Behörden, 12 466 auf Antrag von Privaten ausgeführt.

Von den Versuchen bezogen sich 2315 auf Ziegel und andere künstliche Steine, 2161 auf Bruchsteine, 8958 auf Cement, 4970 auf Kalk und Kalkmörtel, der Rest auf Thonröhren, Dachpappe, Trafsmörtel und Parketmasse.

Das Patentamt.

Der Reichshaushalt für 1885/6 schätzt die Ausgaben für dieses Rechnungsjahr auf 716 300 ℳ, so dafs der Ueberschufs 600 000 ℳ übersteigen würde. Die Zahl der Beamten beträgt 102. Der Präsident bezieht einen Gehalt von 12 000 ℳ und einen Wohnungszuschufs. Die 5 ständigen Mitglieder beziehen 4000, zum Theil sogar nur 1500 ℳ, und sind nicht pensionsfähig. Die Geringfügigkeit dieser Gehalte wird damit erklärt, dafs diese Stellen (leider) nur Nebenämter sind. — Der Bureauvorsteher erhält 5400 ℳ und einen Wohnungszuschufs, der Kanzleivorsteher und die 40 Bureaubeamten, sowie die 22 technischen Hülfsarbeiter erhalten 2100 bis 4200 ℳ und Wohnungszuschufs, die 11 Kanzleidiener 960 bis 1200 ℳ nebst Wohnungszuschufs. Diese Wohnungszuschüsse betragen zusammen 46 780 ℳ.

Bezüglich der 22 bezw. 16 technischen Hülfsarbeiter, die meist nur einen Gehalt von 3150 ℳ beziehen und daher zu einem grofsen Theile aus jungen, häufig sehr unerfahrenen Technikern bestehen, ist beigefügt, dafs schon bald nach dem Beginne der Geschäftsführung des Patentamts sich herausgestellt hat, dafs die durch das gesetzliche Prüfungsverfahren bedingte, höchst umfangreiche technische Detailarbeit nicht durch die Mitglieder allein bewältigt werden kann. Es hat sich daher die Nothwendigkeit ergeben, technisch gebildete Hülfsarbeiter heranzuziehen, welche als Assistenten der Mitglieder fungiren und deren Zahl bei dem wachsenden Umfang der Geschäfte fortwährend hat vermehrt werden müssen. Ihre Zahl beträgt gegenwärtig 22. Die Function der technischen Hülfsarbeiter besteht hauptsächlich in der vorbereitenden Sammlung und Sichtung des namentlich in der Literatur zerstreuten Materials, welches bei Prüfung der Anmeldungen in Vergleich zu ziehen ist, in der Bearbeitung der Patentschriften für den Druck und in der Anfertigung der im Patentblatt zu veröffentlichenden Auszüge aus den letzteren. Dazu kommt die Mitarbeit an dem im Patentamt herausgegebenen Repertorium für die technische Journalliteratur. Die Mitwirkung der technischen Hülfsarbeiter ist demnach eine zur Erledigung der Geschäfte des Patentamts in gleicher Weise dauernde und unentbehrliche, wie diejenige der Mitglieder und der Bureaubeamten. Damit steht es nicht im Einklang, dafs sie im Gegensatz zu den letztern nur widerruflich und gegen Remuneration beschäftigt werden. Dafs mindestens für die gröfsere Mehrzahl der technischen Hülfsarbeiter ebenfalls etatsmäfsige Stellen geschaffen werden, entspricht nicht allein der Billigkeit, sondern auch dem Interesse einer guten Geschäftsführung, da die durch die fortgesetzte Bearbeitung derselben Patentklasse gewonnenen Specialkenntnisse der Hülfsarbeiter und die erst nach und nach zu gewinnende Fähigkeit richtiger und rascher technischer Kritik von Werth sind und einen raschen Wechsel unerwünscht machen.

Sofern die Prüfung beibehalten wird, was aber hoffentlich nicht der Fall, so sind wir mit diesem Vorschlage vollkommen einverstanden. Gute Beamte sind nur durch dauernde Sicherstellung und Beschäftigung in demselben Fache zu erhalten.

Für besondere Diensleistungen der nicht ständigen Mitglieder und Hülfsleistungen aller Art sind 43 000 ℳ (41 000 ℳ weniger als 1884/5) in Aussicht genommen, für Amtsbedürfnisse, Schreiber, Tagegelder etc. 135 000, für den Druck der Patentschriften und des Patentblattes 160 000 ℳ gegen 150 000 im Jahre 1884/5. Die Zahl der Patente hat sich so vermehrt, dafs im vorigen Jahre 18 000 ℳ mehr für den Druck ausgegeben wurden. *(Aus „Der Patent-Anwalt.“)*

Verbot des Branntweinschankes während der Morgenstunden.

Die Wirthevereine zu Essen, Ruhrort, Duisburg und Mülheim a. d. Ruhr sind gegen die Polizeiverordnung der Königlichen Regierung zu Düsseldorf vom 26. Februar 1884 (s. Aprilheft 1884 von »Stahl und Eisen«) vorstellig geworden und ersuchen um deren Aufhebung. Die genannte Polizeiverordnung verbietet für die Stadtkreise Duisburg und Essen, sowie für die Landkreise Essen und Mülheim a. d. Ruhr den Ausschank und Kleinhandel mit Branntwein vor 8 Uhr Morgens. Einer der sonderbarsten Gründe für den Antrag ist die hervorgehobene Gefahr, dafs der Arbeiter, weil er Morgens seinen Schnaps nicht mehr kaufen könne, das bereits Abends besorge oder aber den Branntwein in kleineren Gebinden beziehe und dadurch sich selbst nebst Frau und Kindern an häusliches Branntweintrinken gewöhne. „Die Grundlage für einen völligen Ruin des Familienlebens ist damit geschaffen“ behaupten die für das Volkswohl ängstlichst bemühten Schnapswirthe, die gar keinen Uebelstand darin erblicken, wenn nach den Löhnungen die von der Nachtschicht kommenden Arbeiter massenhaft in die Kneipen einbrechen und dann bald völlig betrunken unter wüstem Lärm heimtaumeln, um ihren Frauen den Rest des empfangenen Geldes einzuhändigen.

Wir fühlen uns keineswegs veranlafst, weiter auf die Gründe der Petenten einzugehen, müssen jedoch offen gestehen, dafs die Polizeiverordnung ihren Zweck verfehlt. Die königliche Regierung zu Trier ist in ihrer Verordnung vom 1. December 1883 (s. Märzheft 1884 von »Stahl und Eisen«) viel einschneidender und sachgemäfser vorgegangen, indem sie für die Kreise Saarbrücken, Saarlouis, St. Wendel und Ottweiler den unbedingten Schlufs der Wirthshäuser bis 8 Uhr Morgens im Winter und bis 7 Uhr im Sommer verfügte, während die königliche Regierung zu Düsseldorf nur den Ausschank und Kleinhandel mit Branntwein vor Morgens 8 Uhr untersagte. Wenn wir im Aprilheft 1884 die Verordnung der Düsseldorfer Regierung mit Freuden begrüfsten und deren strenge Handhabung dringend empfahlen, so hatten wir die Schwierigkeit der Durchführung nicht berücksichtigt. Um Straffälle festzustellen, mufs der Nachweis geführt werden, dafs Branntwein verschenkt wurde. Den Anzeigen ungehinderten Eintritts in die betreffenden Kneipen während der frühen Morgenstunden begegnet der Wirth mit der einfachen Bemerkung, die Leute hätten ein Glas Bier getrunken. Bekanntlich sind die Diener der heiligen Hermandad den Wirthen meist ziemlich günstig gesinnt und wenig geneigt, aus freien Stücken dieselben anzuzeigen. Die Folge davon ist, dafs nur sehr spärliche Bestrafungen vorkommen und die Verordnung eigentlich wirkungslos bleibt, während die von der königl. Regierung zu Trier verhängte Schliefsung der Wirthshäuser viel leichter zu handhaben und daher erfolgreicher ist.

Der Verfasser hatte die löbliche Absicht, die um das Hüttenwerk angesiedelten zahlreichen Kneipen streng beobachten zu lassen, mufste aber bald davon Abstand nehmen, weil er Aufsehern und Meistern nicht zumuthen konnte, regelmäfsig Spionirdienste zu üben und sich dadurch in der ganzen Nachbarschaft verhafst zu machen, unter Umständen auch ernstlichen Unbilden auszusetzen. Einem Hüttenbesitzer an demselben Orte gelang nach vieler Mühe die Schliefsung einer in unmittelbarer Nähe des Werkes gelegenen, recht schädlich wirkenden Kneipe. Der Wirth wurde erwerbslos, fiel mit seiner Familie theilweise der Gemeinde zur Last, infolgedessen der Hüttenbesitzer sich starke Vorwürfe über Hartherzigkeit, sogar anonyme Drohungen und sonstige Unannehmlichkeiten zuzog, so dafs er erklärte, niemals mehr persönlich vorzugehen, er habe an dem einen Fall gerade genug.

Auf dem Wege vereinzelter Polizeiverordnungen von beschränkter Tragweite und erschwerter Handhabung gelingt es nicht, die Branntweinpest erfolgreich zu bekämpfen, dazu bedarf es gesetzlicher Mafsregeln nach dem Muster anderer Staaten, welche mit gutem Beispiel und Erfolg vorgegangen sind. Wir theilen vollständig die Ansicht des Herrn Wilhelm Funcke in Hagen, dafs derartige Gesetze nothwendiger sind, als die bisherigen Ergebnisse des socialpolitischen Vorgehens der Reichsregierung.

Zeitschrift für Bauwesen.

Die Redaction der seit 1851 im Ministerium der öffentlichen Arbeiten herausgegebenen »Zeitschrift für Bauwesen« war seit einer Reihe von Jahren dem Regierungs- und Baurath übertragen, welchem das technische Bureau der Bauabtheilung des genannten Ministeriums untersteht. Nachdem durch den zunehmenden Umfang der fiscalischen Hoch- und Wasserbauten in Preufsen, sowie durch die Uebertragung der Superrevision eines grofsen Theiles der von den Reichsbehörden aufgestellten Bauentwürfe an das Arbeitsministerium der Geschäftsumfang des technischen Bureaus mehr und mehr angewachsen, ist die Nothwendigkeit, den Vorsteher dieses Bureaus von den Redactionsgeschäften zu entlasten, immer dringender hervorgetreten. Vom 1. April d. J. ab soll die Redaction der Zeitschrift für Bauwesen daher an die Redaction des seit 1881 in demselben Ministerium wöchentlich zweimal erscheinenden »Centralblattes der Bauverwaltung« übergehen, was sich auch im Interesse einer einheitlichen Leitung beider bautechnischen Zeitschriften als wünschenswerth erwiesen hat. Die Redacteure des Centralblattes sind Bauinspector Sarrazin und Prof. Schäfer, während die Redaction der Zeitschrift für Bauwesen zur Zeit vom Regierungs- und Baurath v. Tiedemann geleitet wird.

Zu den Reisestudien von E. F. D.

Auf die in der vorigen Nummer unserer Zeitschrift seitens des Vorstandes des Vereins deutscher Eisenhüttenleute gegen Herrn Dr. Dürre gerichtete Erklärung — eine Zurückweisung leichtfertiger Behauptungen — hat der letztere jetzt in Nr.4 der Kerl-Wimmerschen »Berg- und hüttenmännischen Zeitung« eine Erwiderung erscheinen lassen, welche wir hiermit tiefer hängen.

Die Redaction.

Erwiderung, betr. Reisestudien in Deutschland und Oesterreich.

Der Vorstand des Vereins deutscher Eisenhüttenleute hat für gut befunden, in einer Seite 45 u. ff. des diesjährigen ersten Heftes von »Stahl und Eisen« abgedruckten Zurückweisung einen Passus aus dem in der »Berg- und hüttenmännischen Zeitung« publicirten Artikel: Reisestudien in Deutschland und Oesterreich von E. F. D. herauszunehmen und einzelne Sätze darin als „leichtfertige Behauptungen" anzugreifen.

Hauptsächlich scheint eine in einer Klammer stehende beiläufige Bemerkung (welche die Zurückweisung „fett" abdruckt) und dann die Behauptung verletzt zu haben: der technische Verein für Eisenhüttenwesen habe 1877 nach Anhörung eines Berichtes, in welchem auch der Cowper-Apparat eine ausführliche Würdigung gefunden, dem genannten Apparat eine übereinstimmende Abweisung zu Theil werden lassen und ihn „quasi geächtet" (fett gedruckt!).

Hinsichtlich jener der ganzen Form nach beiläufigen Bemerkung (welche eine in gewissen Fällen vollkommen erklärliche Discretion der Directoren und Ober-Ingenieure ihren Actionären gegenüber betrifft), so hat der pp. Vorstand in seiner Empfindlichkeit offenbar übersehen, dafs von einer Behauptung schon deshalb keine Rede sein kann, weil dieselbe mit dem Wort „Vielleicht" beginnt. Hätte der Kritiker das Epitheton: „Boshafte Vermuthung" gebraucht, so würde der Verfasser nicht das Mindeste einzuwenden haben, da in „Reisestudien" hie und da kleinere oder gröfsere Bosheiten wohl zu gestatten sind.

Um nun die zweite „sogenannte" Behauptung des „Reisestudenten" zu entkräften, oder vielmehr ihr das Brandmal der Leichtfertigkeit feierlichst aufzudrücken, hat der im Auftrag des Vorstandes handelnde, seit 1. Januar 1885 übrigens zurückgetretene technische Schriftführer, Herr Friedrich Osann, sich die gröfste Mühe gegeben, frühere und anderweitige Aeufserungen des Verfassers über die Winderhitzer im allgemeinen und den Cowperapparat im besonderen zusammen zu suchen und einander gegenüber zu stellen.

Nur oberflächliche Beobachter können aber aus der weitläufigen Compilation entnehmen, dafs der Verfasser der Reisestudien selbst seine persönlichen Ansichten über die Cowpers seit 1876 gewechselt hat, denn in den u. a. angezogenen Reise- und Ausstellungsberichten hat er weit mehr die in ihm sich widerspiegelnden Ansichten der technischen Kreise als eigene subjective Meinungen wiedergegeben.

Was ferner speciell die Vorgänge in der Discussion bei jener Versammlung 1877 anlangt, so ist das von Herrn F. Osann angezogene Protokoll insofern kein vollkommener Beweis, da die Protokolle des technischen Vereins ohne stenographische Aufzeichnungen der einzelnen Bemerkungen hergestellt werden mufsten und da die oft hinterher erst eingegangenen Wortlaute nothwendig anders, namentlich milder und vorsichtiger ausfallen mufsten als die in der Erregung der Debatte gesprochenen Sätze. Der Eindruck der damaligen Verhandlung ist aber noch heute bei vielen der damals Anwesenden der einer übereinstimmenden Abweisung geblieben.

Zugegeben aber, die literarische Arbeit des Herrn Friederich Osann habe thatsächlich den Beweis geliefert, dafs der Verfasser der Reisestudien im Lauf der Jahre seine Ansichten hinsichtlich der Bevorzugung einer bestimmten Klasse von Apparaten geändert, so wäre derselbe darin nur dem Beispiel hervorragender Vertreter der Praxis gefolgt, welche von steinernen Apparaten zu eisernen und dann wieder zu steinernen übergegangen sind, und welche in solchen sich folgenden Meinungsänderungen gewifs nur den Beweis einer durch vermehrte Erfahrungen gesteigerten Einsicht in das Wesen jener technischen Hülfsmittel erblicken werden. *E. F. D.*

In dieser Angelegenheit ist uns ferner die folgende Zuschrift zugegangen:

Die Reisestudien in Deutschland und Oesterreich von E. F. D., veröffentlicht in der Berg- und hüttenmännischen Zeitung, enthalten einige Mittheilungen über die Entwickelungsgeschichte der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie, deren Oberflächlichkeit zwar den Werth des ganzen Berichtes genügend kennzeichnet, unter welchen aber diejenigen über den Hörder Bergwerks- und Hüttenverein theilweise so sehr den Stempel der Absichtlichkeit tragen, dafs mein Gesuch um Aufnahme einer kurzen Richtigstellung in Ihrer Zeitschrift dadurch gerechtfertigt erscheinen möge.

Zu einer sachlichen Widerlegung aller Einzelheiten ist um so weniger Veranlassung vorhanden, je leichter dieselbe angesichts der klar hervortretenden Entstellung der Thatsachen sein würde, es liegt aber gewifs im Interesse der technischen Schriftstellerei im allgemeinen, wenn solche Versuche, unter dem Mantel der Wissenschaftlichkeit den Mangel an eigenem Wissen und Urtheilsfähigkeit zu

verdecken, in das richtige Licht gestellt werden, selbst wenn sie ihres Ursprunges und des Platzes der Veröffentlichung wegen ohnedies eine Beachtung weiterer Kreise nicht gefunden haben würden.

Wenn die Entwicklungsgeschichte der Hörder Werke wirklich für diejenige des ganzen Bezirkes charakteristisch wäre, wie der Verfasser jener Reisestudien sagt, so würde ein fachmännischer Bericht von berufener Seite zweifellos werthvoll sein, während das Ansinnen, die spärlichen Notizen einer Reisestudie als wichtig hinnehmen zu sollen allein einen Mafsstab für den Gehalt der Arbeit giebt. Wenn ferner der Berichterstatter dazu übergeht, den Namen einer Person in einer Weise mit den beregten Vorgängen zu verflechten, zu welcher ihn weder seine Kenntnifs und Urtheilsfähigkeit über dieselben, noch seine Lebensstellung und Erfahrung berechtigen, so ergeben dies gesellschaftliche Gepflogenheiten, die nur durch eine angeborene rücksichtslose Anmafsung einigermafsen erklärt werden können.

Bezüglich der persönlichen Verhältnisse des in dem Berichte genannten Ober-Ingenieurs R. Daelen sen. ist zunächst zu bemerken, dafs derselbe nicht von wallonischer, sondern von deutscher Abstammung ist, seine Grofseltern und Eltern wohnten in Eupen, wo er im Jahre 1813 geboren wurde. Seine allerdings vorwiegend praktische technische Ausbildung hat er seiner Thätigkeit in deutschen Werken zu verdanken, die er u. A. dem Ausbau der Lendersdorfer Hütte und dem Neubau des Puddel- u. Walzwerkes »Rothe Erde« bei Aachen widmete, bevor er 1847 als Ingenieur und Leiter der mechanischen Werkstätten nach Hörde berufen und wo ihm im Jahre 1854 auch die technische Leitung des Puddel- und Walzwerks übertragen wurde, welche Stellung im Jahre 1868 aufzugeben ihn körperliches Leiden zwang. Aufser dem Puddel- und Walzwerke, zu welchem im Jahre 1864 eine Bessemerhütte errichtet wurde, besitzt bekanntlich der Hörder Bergwerks- und Hüttenverein ausgedehnte Hochofen- und Bergwerks-Anlagen, deren Erfolge jedenfalls von ebenso grofsem Einflufs auf die Entwicklung des Unternehmens waren, als die der erstgenannten Betriebe, während sämmtliche getrennte Verwaltungen einer kaufmännischen Oberleitung untergeordnet waren.

Der in dem Berichte hervorgehobene „gänzliche Mangel der wissenschaftlichen Bildung" hat Daelen nicht behindert, den Fortschritten der Technik im In- und Auslande stets mit Aufmerksamkeit zu folgen und dieselben durch eigene Thätigkeit der vaterländischen Industrie nutzbar zu machen. In dieser Beziehung halten auch seine literarischen Arbeiten, wenngleich beschränkt durch die Anforderungen seiner Stellung, den Vergleich mit manchen hochgelehrten Abhandlungen aus, deren rein theoretischer Inhalt nach der Ansicht gewisser Leute genügt, um den Anspruch auf Wissenschaftlichkeit zu begründen, wenn nicht schon ohnehin ihrem Autor das Gebiet der Wissenschaft als Domäne durch den Titel gesichert wäre.

R. M. Daelen.

Marktbericht.

Den 29. Januar 1885.

Die allgemeine Geschäftslage auf dem Gebiete der Eisen- und Stahl-Industrie hat sich seit unserm letzten Berichte in keiner Weise geändert; es mufs jedoch constatirt werden, dafs eingehendere Mittheilungen seitens der betreffenden Industriellen ergeben haben, dafs die für einzelne Producte genannten niedrigen Preise doch nicht als Durchschnittspreise betrachtet werden können. Dies zeigte sich bei Spiegeleisen und ganz besonders bei Stabeisen. In einer jüngst stattgefundenen Versammlung von Vertretern der vereinigten Stabeisen-Walzwerke wurde festgestellt, dafs einmal die Beschäftigung noch immer ausreiche, dafs aber ferner von den Mitgliedern der Vereinigung unter dem Preise von 108 ℳ nicht abgeschlossen werde und dafs auch wesentlich höhere Preise erzielt werden.

Die Maschinenfabriken und Giefsereien sind zum grofsen Theil noch gut beschäftigt; einzelne kleine Fabriken machen eine Ausnahme, indem die Arbeit, wie dies in der Regel um diese Jahreszeit der Fall ist, abnimmt. Die vielen Anfragen jedoch, die in letzter Zeit für Maschinen- und Baugufslieferungen eingelaufen sind, berechtigen zu dem Schlusse, dafs die gute Beschäftigung im Maschinenbau anhalten, beziehungsweise auch in kleineren Giefsereien und Maschinenfabriken bald wieder eintreten wird.

Wesentliche Veränderungen in der Lage des Kohlenmarktes haben nicht stattgefunden. Infolge des eingetretenen Frostwetters ist das Geschäft in Hausbrandkohlen zwar etwas lebhafter geworden, ohne dafs jedoch die Preise hierdurch beeinflufst wurden.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:	
Flammkohlen	ℳ 5,60— 6,00
Kokskohlen, gewaschen	» 4,00— 4,20
» feingesiebte	» 3,60— 3,80
Coke für Hochofenwerke	» 7,20 - 8,00
» » Bessemerbetrieb	» 8,00— 9,00
Erze:	
Rohspath	» 9,00— 9,50
Gerösteter Spatheisenstein	» 11,80—12,00
Somorrostro f. o. b. Rotterdam	13,50
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	» 10,00 –10,50
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	» —
Roheisen:	
Giefsereieisen Nr. I.	» 61,00—63,00
» » II.	» 57,00—59,00
» » III.	» 52,00—53,00
Qualitäts-Puddeleisen	» 46,50—48,00
Ordinäres »	» 42,00—43,00
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	» 47,00—48,00
Westfäl. Bessemereisen	» 50,00—52,00
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor	» 46,50—47,50
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh. 44
Thomaseisen, deutsches	ℳ 42,00—43,00
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke	» 49,50—51,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 55,00
Luxemburger, ab Luxemburg	» 34,00—36,00
Gewalztes Eisen:	
Stabeisen, westfälisches	ℳ 108,00—112,00 (Grundpreis)
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.	

Bleche, Kessel-	ℳ 155,00—160,00	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» secunda	» 145,00—150,00	
» dünne	» 150,00—155,00	
Draht, Bessemer-	» 115,00—117,00 (loco Werk)	
» Eisen, je nach Qualität	» 116,00—118,00	

In einem Rückblick auf die Lage der Eisenindustrie in England im abgelaufenen Jahre bemerkt die »Iron and Coal Trades Review« vom 2. Januar u. a.: Der Rückgang des Geschäfts dauert nunmehr schon zwei Jahre. Eine Abnahme zeigte sich 1883, und es ist 1884 noch schlimmer geworden, was durch die Anzahl der stilliegenden Werke, durch die Herabsetzung der Löhne, die geringeren Einnahmen der Eisenbahnen aus dem Gütertransport, das Sinken des Exports u. s. w., in vollem Maſse bezeugt wird. Einige Autoritäten behaupteten, daſs infolge der nicht erwarteten guten Ernte ein Aufschwung des Geschäfts eintreten würde; diese Prophezeiung ist aber nicht in Erfüllung gegangen. In mehreren Districten der Eisenindustrie herrscht eine weitverbreitete Noth, welche am stärksten im Norden von England auftritt, wo die Eisenindustrie in so hohem Grade von dem Gedeihen der Schiffsbau-Industrie abhängt. Tausende von Arbeitern haben keine Beschäftigung, und für einen groſsen Theil besteht nur eine kurze Arbeitszeit. —

Der neuesten Nummer des genannten Blattes entnehmen wir über die gegenwärtige Geschäftslage in den einzelnen Industriedistricten die nachstehenden Mittheilungen:

Aus dem Norden von England und Cleveland kann über eine Besserung der Nachfrage für Roheisen nicht berichtet werden. Die Preise behaupten sich nicht. Von Händlern sind geringe Quantitäten Nr. 3 zu 35 sh für sofortige Lieferung verkauft worden, die Producenten verlangen aber mehr. Es scheint, daſs die Consumenten annehmen, es sei für sie am besten, abzuwarten, bis die Preise noch weiter gesunken sind; einen Aufschlag betrachten sie für die nächsten Wochen als ausgeschlossen. Von Middlesbrough wurden vom 1.—21. d. M. 39 801 t verschifft, gegen 45 689 t in der gleichen Zeit des Jahres 1884, und 43 557 t in den ersten 21 Tagen des Dec. 1884. Der Vorrath an Cleveland-Roheisen in Connal's Warrant Stores belief sich am 22. d. M. auf 51 829 t.

In North-Staffordshire gelang es den Fabricanten etwas leichter, Ordres zu buchen. Den Werken fehlt es nicht an Beschäftigung; die Preise sind fest.

In South-Staffordshire gingen Aufträge und Nachfragen für den Export in der letzten Zeit etwas zahlreicher ein, und die einheimischen Händler waren weniger zurückhaltend, obwohl das Geschäft noch immer matt ist und auch die Preise sich nicht bessern. Die Fabricanten von Blech haben viele Aufträge an der Hand, der Gewinn daran ist aber geringer als jemals; als ein weiteres ungünstiges Moment macht sich die Vorliebe für Stahlbleche geltend. Roheisen ist in etwas lebhafterer Nachfrage.

Das Eisen- und Stahlgeschäft in South-Wales ist matt, und es liegen keine Zeichen für baldige Besserung vor. Nur wenige Werke sind voll beschäftigt; die meisten arbeiten nicht einmal die halbe Zeit.

Die Lage des schottischen Warrant-Markts bleibt eine unbefriedigende. Die Aussichten versprechen so wenig, daſs die regelmäſsigen Cosumenten sich nicht veranlaſst sehen können, bereitwillig Einkäufe zu machen, und die Capitalisten sind nicht geneigt, ihr Geld in Warrants anzulegen, obwohl dieselben so niedrig stehen.

Die Eisenindustrie und der Maschinenbau in Leeds und Bradford zeigten mehr Leben; die Notirungen sind fester. Einige gute Aufträge sind demgemäſs zu etwas besseren Preisen ertheilt worden. Auch im Locomotivenbau und in der Werkzeug-Branche ist eine günstige Aenderung eingetreten; ebenso besteht im Wassermaschinenbau volle Thätigkeit.

Im West-Cumberland- und Furneſs-District ist die Nachfrage schwach, und die Aussichten sind nicht befriedigend, trotzdem im Stahlgeschäft die Aufträge für die Eisenbahnen zugenommen haben.

Die Birminghamer Industrien sind im ganzen mit Arbeit gut versehen; die Fabricanten müssen aber Aufträge mit so niedrigen Preisen annehmen, daſs sich für sie nur ein geringer Gewinn ergiebt. Die meisten Bestellungen erfolgen aus Australien; aber auch die anderen Colonien und Südamerika werden wahrscheinlich bald umfangreichere Ordres ertheilen.

Ein Artikel des »Economist« enthält interessante Bemerkungen über die deutsche Concurrenz auf dem englischen Eisenmarkt: „Das deutsche Eisen hat sich in den Vereinigten Staaten, in den La Plata-Staaten, in Indien, China und Australien fühlbar gemacht, und zwar besonders in bezug auf Eisen- und Stahldraht. Diese Branche unseres Eisenhandels, welche vor einigen Jahren in erfreulichem Wachsthum sich befand, ist durch Deutschland beinahe vollständig lahmgelegt worden. Einige Zeit hindurch besiegten die deutschen Fabricanten die englischen sogar auf deren eigenem Boden; aber die Lohnherabsetzungen im letzten Jahr setzten uns in den Stand, dieser Concurrenz Herr zu werden. Für den Export sind jedoch die Deutschen noch im Vortheil. Zum Beweis dafür erwähnen wir, daſs der englische Drahtexport 1883 62,784 t betrug, derjenige Deutschlands aber die Höhe von 203,627 t erreichte.“

Wir knüpfen hieran einige weitere statistische Angaben über die englische Eisenindustrie:

Der englische Export an Eisen und Stahl aller Art stellte sich seit dem Jahre 1874 wie folgt:

	t
1874	2 487 522
1875	2 465 640
1876	2 224 470
1877	2 346 370
1878	2 299 223
1879	2 883 484
1880	3 792 993
1881	3 820 225
1882	4 353 552
1883	4 043 308
1884	3 496 352

Am meisten hat der Export nach den Vereinigten Staaten nachgelassen. Derselbe bestand

1880	aus	1 358 136 t
1882	„	1 195 116 t
1883	„	696 949 t
1884	„	454 804 t

Der Roheisenexport der letzten 3 Jahre betrug:

1882	1 758 072 t
1883	1 564 048 t
1884	1 269 677 t

Hochöfen waren im Vereinigten Königreich im Betrieb:

1882	565
1883	506
1884	452

Die Leistungsfähigkeit der Hochöfen hat dagegen stetig zugenommen. Die durchschnittliche Jahresproduction eines Ofens ergab

1879	13 121 t
1883	15 752 t

und wird sich wahrscheinlich 1884 noch vermehrt haben.

Die Roheisenproduction betrug

1879	6 009 434 t
1884 wahrscheinlich	7 600 000 t

Aus den Vereinigten Staaten lauten die Mittheilungen über das Eisen- und Stahl-Geschäft weniger entmuthigend, als in letzter Zeit; eine günstigere Stimmung macht sich geltend, und die Vorräthe der Consumenten sind nie so gering wie gegenwärtig gewesen. Namentlich aus Chattanooga liegen sehr erfreuliche Berichte vor. — Ueber mehr Nachfrage für fabricirtes Eisen wird berichtet, aber die Preise erlangen keine Festigkeit. In einigen Gegenden mufsten sich die Arbeiter auf den Eisenwerken einen Lohnabzug von 10 bis 15% gefallen lassen. — Die Roheisenproduction der Vereinigten Staaten wird für 1884 auf 4,295,414 t geschätzt, für 1883 betrug die Production 5 146 972 t.

H. A. Bueck.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Bericht über die Vorstandssitzung vom 29. December 1884.

Zu der heutigen Versammlung waren die Mitglieder durch Schreiben vom 20. December eingeladen.

Entschuldigt haben sich die Herren:
Berckemeyer, Kreutz, Poensgen, Lueg, Seebold und Jencke.

Die Tagesordnung ist wie folgt festgestellt:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Die Verhältnisse der wirthschaftlichen, besonders zollpolitischen, Gesetzgebung nach der Partei- und Gruppenbildung im neuen Reichstage.
3. Die Beschlüsse des Vereins für die bergbaulichen und Hütteninteressen zu Siegen vom 13. October und 3. November 1884.
4. Die Errichtung von öffentlichen Arbeitsämtern.

Die Versammlung wird von dem Vorsitzenden, Herrn Servaes, um $11^3/_4$ Uhr eröffnet.

Erster Punkt der Tagesordnung: Herr Bueck berichtet zunächst über die am 16. und 17. December in Hamburg stattgefundene Versammlung der deutschen Schiffbauer, welcher er auf Einladung des Herrn Dr. Rentzsch beigewohnt habe.

Sodann theilt der Vorsitzende, Herr Servaes, mit, dafs die durch ein Mifsverständnifs veranlafste Austrittserklärung des Herrn Klein von diesem zurückgezogen worden sei.

In ausführlicher Weise wird ferner von dem Geschäftsführer über die letzte Sitzung des Landeseisenbahnraths Bericht erstattet, in welcher die Petition der Gruppe auf allgemeine Ermäfsigung der Erzfrachten als Antrag der Herren Baare, Lueg und Bueck zur Verhandlung gelangte.

Aus diesen Verhandlungen ist namentlich hervorzuheben, dafs die anderen westlichen Eisenproductionsbezirke, ganz besonders aber die Vertreter des Saargebiets und des Nassauischen Bezirks, sich entschieden gegen eine allgemeine Ermäfsigung der Erzfrachten ausgesprochen haben. Da auch von verschiedenen anderen Seiten im Landeseisenbahnrath das Erfordernifs nach eingehender Information kundgegeben wurde, so schlossen sich die Antragsteller dem von dem Ausschusse des Landeseisenbahnraths gestellten, auf eingehende Untersuchung der Sache gerichteten Antrage an.

Einem Antrage des Comités für die Moselkanalisation, gewisse statistische Erhebungen anzustellen, wurde mit Rücksicht auf den Umstand nicht Folge gegeben, dafs ganz dieselben Ermittelungen bereits von dem Verein für die bergbaulichen Interessen, sowie von den verschiedenen Handelskammern des Bezirks eingefordert sind und dafs eine Belästigung von mehreren Seiten in ein und derselben Sache vermieden werden müsse.

Zu Punkt zwei der Tagesordnung berichtet der Geschäftsführer über die Bildung der freien wirthschaftlichen Vereinigung im Reichstage und die Nachfragen, welche von Mitgliedern derselben angestellt worden sind, um zu hören, ob die Eisenindustrie irgend welche Wünsche auf Zollerhöhungen habe.

Der Vorstand constatirte, dafs er als solcher nach der bezeichneten Richtung keine Wünsche zu äufsern habe, und ging auf eine Besprechung der anscheinend vorbereiteten Anträge auf Erhöhung der Getreidezölle nicht ein, da diese Anträge bis jetzt noch nicht vorliegen.

Punkt drei der Tagesordnung wurde auf Antrag des Herrn Commerzienrath Kreutz, welcher am Erscheinen verhindert war, vertagt.

Zu Punkt vier der Tagesordnung wurde in der Discussion hervorgehoben, dafs öffentliche, amtliche Arbeitsämter nur dazu beitragen würden, die Unstetigkeit der Arbeiter zu befördern; dafs solche Aemter überhaupt für diejenigen Industrien, welche nicht blofs gewöhnliche Tagelöhner, sondern in ihrem Fach angelernte und geübte Arbeiter brauchen, keinen Werth haben können; dafs endlich in Zeiten der stärkeren Nachfrage nach Arbeitern solche Aemter leicht zur Förderung von Strikes beitragen dürften. Der Vorstand beschlofs daher, sich gegen die geplante Einrichtung auszusprechen.

Weiteres war nicht zu verhandeln.

H. A. Bueck.

Bericht über die Vorstandssitzung vom 17. Januar 1885.

Zu der heutigen Sitzung waren die Mitglieder durch Schreiben vom 10. Januar eingeladen.

Entschuldigt haben sich die Herren Baare, Haniel, Klüpfel, Kreutz, Ottermann, Poensgen.

Die Tagesordnung ist wie folgt festgestellt:

I. Geschäftliche Mittheilungen.

II. Vorberathung der Tagesordnung der auf den 25. ds. M. anberaumten Ausschufssitzung des Centralverbandes deutscher Industrieller:

1. Das definitive Normalstatut für die Unfallgenossenschaften und die Ausdehnung des Unfallgesetzes auf das Transportgewerbe und die Landwirthschaft.
2. Der von Wedell-Malchowsche Gesetzentwurf, betreffend die Einführung einer Geschäftssteuer.

3. Die im Reichstage eingebrachten Anträge, betreffend die Ausdehnung des Arbeiterschutz-Gesetzes, und zwar:
   a) der Antrag des Freiherrn von Hertling und Genossen: „die verbündeten Regierungen aufzufordern, womöglich noch in dieser Session dem Reichstage einen Gesetzentwurf, betreffend die weitere Ausbildung der Arbeiterschutzgesetzgebung, vorzulegen, in welchem 1. die Arbeit an Sonn- und Feiertagen, vorbehaltlich einzelner genau zu bestimmender Ausnahmen, verboten, 2. die Kinder- und Frauenarbeit in Fabriken eingeschränkt, 3. die Maximalarbeitszeit erwachsener männlicher Arbeiter geregelt wird";
   b) der Antrag Lohren: Art. 1 § 136 der Gewerbeordnung wird durch folgende Bestimmung ergänzt: „§ 136 Absatz 4. Weibliche Personen dürfen in Fabriken weder an Sonn- und Festtagen noch zur Nachtzeit zwischen $8^1/_2$ Uhr Abends und $5^1/_2$ Uhr Morgens beschäftigt werden";
   c) die beabsichtigte Einführung eines Normalarbeitstages.
4. Die öffentliche Organisation der Arbeitsnachweis-Aemter.
5. Zustimmung zur Errichtung eines Zoll-Auskunftsbureaus, sowie weitere geschäftliche Mittheilungen.

III. Vorberathung der Tagesordnung der am 26. ds. stattfindenden Vorstandssitzung und Generalversammlung des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

IV. Vorberathung der Tagesordnung der auf den 27. ds. anberaumten Plenarversammlung des deutschen Handelstages:
1. Der von Wedell-Malchowsche Gesetzentwurf, betreffend die Einführung einer Geschäftssteuer.
2. Die Erhöhung der Getreidezölle.
3. Die Frage der Colonialpolitik und deren Einflufs auf die Verhältnisse von Handel und Industrie.

I. Herr Poensgen hat die Güte gehabt, einen Abschlufs der Kasse einzureichen, aus welchem hervorgeht, dafs die Mittel derselben nahezu erschöpft sind, und dafs die Kasse noch mit gröfseren Zahlungen im Rückstande ist. Der Vorstand ermächligt demgemäfs den Herrn Vorsitzenden zur Ausschreibung der zweiten Rate für das Geschäftsjahr 1883/84. Da der Beginn des Etatsjahrs durch die neuen Statuten — um in Uebereinstimmung mit dem Rechnungsjahr des Hauptvereins zu gelangen — auf den 1. Juli festgesetzt ist, so soll die Ausschreibung von ℳ 4.50 per Einheit, welcher nach dem Beschlufs der Generalversammlung vom 11. Juni 1884 ein Beitrag von ℳ 9.— per Einheit zu Grunde liegt, für das erste Halbjahr des Etatsjahrs 1884/85 gelten.

II. 1) Herr Geheimrath Jencke referirt über das nunmehr von dem Reichs-Versicherungsamt definitiv aufgestellte Normalstatut für Berufsgenossenschaften zum Zweck der Unfallversicherung der Arbeiter. Die in der gemeinschaftlichen Sitzung des Vorstands der Gruppe und des Ausschusses vom wirthschaftlichen Verein am 1. Dec. v. J. gefafsten Beschlüsse sind in der Conferenz in Frankfurt a. M. angenommen worden.* Viele derselben wurden vom Reichs-Versicherungsamt berücksichtigt. Zu den Beschlüssen, die von demselben nicht genehmigt sind, und denen eine gröfsere Bedeutung beizulegen ist, gehört hauptsächlich derjenige, wonach das Verhältnifs mit den Beamten der Genossenschaft, im Gegensatz zu der Auffassung des Reichs-Versicherungsamts, durch den Vorstand der Genossenschaft geregelt werden sollte. Das Reichs-Versicheruugsamt ist demgemäfs bei seiner Ansicht stehen geblieben, dafs dieses Verhältnifs durch die Generalversammlung zu regeln sei. Der Herr Referent glaubt nach wie vor, dafs eine derartige Bestimmung als unpraktisch bezeichnet werden müsse, ist aber der Ansicht, dafs die Auffassung des Reichs-Versicherungsamts der gesetzlichen Grundlage nicht entbehre. Im Uebrigen sei das aufgestellte Normalstatut doch nur als ein Schema aufzufassen, und es würden demgemäfs die einzelnen Berufsgenossenschaften sich der Aufgabe nicht entziehen können, ein ihren Verhältnissen entsprechendes besonderes Statut aufzustellen. Im Anschlufs an diese Ausführungen beschliefst der Vorstand, zur Vorberathung des Statuts für die beantragte Berufsgenossenschaft der Eisen und Stahl producirenden und verarbeitenden Betriebe in Rheinland und Westfalen eine Commission von 15 Mitgliedern zu ernennen. In dieselbe werden gewählt die Herren: Servaes-Ruhrort, Lueg-Oberhausen, Jencke-Essen, Ottermann-Dortmund, Kamp-Hamm, Weyland-Siegen, Frank-Düsseldorf, Dittmar-Aachen. Der Herr Vorsitzende wird ermächtigt, die übrigen Mitglieder der Commission aus dem Kreise derjenigen Betriebsunternehmer von Eisengiefsereien und der Kleineisenindustrie zu ernennen, welche den Antrag des Vorstands unterstützt haben.

Herr Geheimrath Jencke referirt auch über die Ausdehnung der Unfallversicherung auf das Transportgewerbe und auf die Land- und Forstwirthschaft. Die Ausdehnung auf die letztbezeichneten Betriebe berühre die Industrie nur wenig; der charakteristische Unterschied gegen das bereits erlassene Unfallversicherungsgesetz bestehe darin, dafs die Unfallversicherung für die Land- und Forstwirthschaft nicht auf die obligatorischen Krankenkassen basirt sei; demgemäfs werden die Verunglückten in den ersten 13 Wochen der Fürsorge der Gemeinde überwiesen. Man konnte sich hiebei nicht verhehlen, dafs in dieser Mafsregel auch eine Belastung der Industrie in solchen Gemeinden zu erblicken ist, in denen Landwirthschaft und Industrie nebeneinander betrieben werden, da Letztere durch ihre Beiträge zu den Gemeindelasten verpflichtet sei, für die Verunglückten der Land- und Forstwirthschaft mitzusorgen. Ein weiterer Unterschied liege darin, dafs für die Land- und Forstwirthschaft die freiwillige Bildung von Berufsgenossenschaften ausgeschlossen sei. Dieselben werden nach der politischen Eintheilung des Landes von den mafsgebenden Behörden gebildet. In bezug auf das Transportgewerbe sei zunächst zu bemerken, dafs die Betriebe der Staats-Eisenbahnen besondere Genossenschaften bilden werden. Die nach dem jetzt bestehenden Gesetz zu bildenden Berufsgenossenschaften der Industrie werden insofern in Mitleidenschaft gezogen, als die Nebenbetriebe der Transportanstalten, wie Betriebswerkstätten u. dgl. mehr, in die Genossenschaften der Transportanstalten einbegriffen werden sollen.

II. 2) Der Vorstand spricht sich entschieden gegen den von Wedell-Malchowschen Geschäftssteuerentwurf aus und erklärt sich im allgemeinen mit den von dem Reichstagsabgeordneten Oechelhäuser aufgestellten Grundsätzen für die Besteuerung der Umsätze im Bank-, Börsen- und Waaren-Verkehr einverstanden.

II. 3) Die Anträge, betreffend die Ausdehnung der Arbeiterschutzgesetzgebung, welche in den letzten Tagen im Reichstag erörtert worden sind, führen zu einer eingehenden Besprechung, deren Resultat sich dahin zusammenfassen läfst, dafs der Vorstand zwar die humane Absicht, welche jenen Bestrebungen zu Grunde liegt, vollkommen anerkennt, dafs er sich aber andererseits nicht verhehlen kann,

* Siehe Bericht über die Vorstandssitzung vom 1. December 1884, Januarheft von »Stahl und Eisen« Seite 57.

wie jeder Schritt auf diesem Gebiet die äufserste Vorsicht erfordere, da alle gesetzlichen Vorschriften, welche eine Beschränkung für den Arbeiter oder für alle Angehörigen desselben in bezug auf die freie Verfügung der Arbeitskraft enthalten, nothwendig auch mit einer Beschränkung der Erwerbsfähigheit verbunden sind. In der Discussion wurde mehrfach hervorgehoben, dafs die Ausführungen des Herrn Reichskanzlers in den letzten Reichstagsverhandlungen, namentlich in bezug auf den Normalarbeitstag, voll und ganz auf praktischer Auffassung der Verhältnisse beruhen, und dafs es überhaupt unzweckmäfsig erscheine, Arbeiter und Industrielle in der Freiheit bezüglich des Abschlusses des Arbeitsvertrages zu beschränken.

II. 4) Mit der öffentlichen Organisation der Arbeitsnachweisämter hat sich der Vorstand bereits in der vorigen Sitzung beschäftigt, und er konnte nur die damals bereits hervorgetretene Ansicht bestätigen, dafs solche Aemter im allgemeinen den gewünschten Zweck nicht erreichen würden und daher abzulehnen seien.

II. 5) Ueber die Errichtung eines Zollauskunftsbureaus sind dem Vorstand vom Centralverband deutscher Industrieller nähere Mittheilungen nicht zugegangen. Der Vorstand konnte sich daher mit dieser Angelegenheit nicht eingehender beschäftigen, er glaubte jedoch, im allgemeinen gegen eine derartige Mafsregel nichts einwenden zu können.

Von Herrn Director Lueg wird hierauf das Project der Canalisation der Mosel zur Sprache gebracht und die Nothwendigkeit der Ausführung desselben eingehend begründet. Der Vorstand beschliefst, diesem Project in jeder geeigneten Weise die Unterstützung der Gruppe zu Theil werden zu lassen, und beauftragt die Geschäftsführung, sich zu diesem Zweck mit dem in Coblenz befindlichen Comité in Verbindung zu setzen.

Herr Lueg erwähnt ferner, dafs verhältnifsmäfsig geringfügige Aenderungen gewerblicher Anlagen der Regierung zu Düsseldorf, unter Zurückgreifen auf die ursprünglichen Concessionen, Veranlassung gegeben haben, aufserordentliche Schwierigkeiten zu erheben. Der Vorstand beschliefst, diese Frage erst dann zu behandeln, wenn ihm das technische Material von dem Verein deutscher Eisenhüttenleute zugegangen sein wird.

III. Von der Tagesordnung für die Vorstandssitzung des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller giebt nur der vierte Gegenstand, „die von der wirthschaftlichen Vereinigung des Reichstags in Erwägung gezogene Erhöhung einzelner industrieller Zollsätze“, mit welchem die Berathung des Punkts IV 2), „die Erhöhung der Getreidezölle“, verbunden wurde, zu Erörterungen Veranlassung. Die Majorität der Versammlung spricht sich dahin aus, dafs gegen eine mäfsige Erhöhung der Getreidezölle Einspruch nicht zu erheben ist.

IV. 1) ist bereits erledigt.

IV. 3) giebt zu weiteren Verhandlungen keine Veranlassung, da der Vorstand einstimmig der Ansicht ist, dafs die vom Reich nunmehr eingeschlagene Colonialpolitik nur einen günstigen Einflufs auf die Verhältnisse von Handel und Industrie ausüben könne und daher allseitige Zustimmung und Unterstützung beanspruchen dürfe.

Als Delegirte zum Handelstag seitens der Gruppe werden die Herren Servaes, Lueg, Seebold, Rentzsch, Bueck gewählt.

H. A. Bueck.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll der Vorstands-Sitzung vom 14. Januar 1885 in der Restauration Thürnagel in Düsseldorf.

Anwesend die Herren:
C. Lueg (Vorsitzender), Schlink, Osann, Elbers, R. M. Daelen, Lürmann, Offergeld, Weyland.

Entschuldigt die Herren:
Blafs, Brauns, Bueck, Helmholtz, Krabler, Massenez, Minssen, Schmidt, Schultz, Servaes, Thielen.

Das Protokoll wurde durch E. Schrödter geführt.

Die Tagesordnung lautete wie folgt:
1. Constituirung des Vorstandes pro 1885.
2. Bestallung des Geschäftsführers und Festsetzung der Competenzen desselben.
3. Voranschlag des Etats pro 1885.
4. Verschiedene Mittheilungen.

Beginn der Sitzung um $2^3/_4$ Uhr.

Vor Eintritt in die Tagesordnung theilte der Vorsitzende mit, dafs er kurz vor Weihnachten von Herrn Osann mit der Nachricht von der Niederlegung des von demselben bisher verwalteten Amtes als Geschäftsführer des Vereins mit dem 1. Januar 1885 überrascht worden sei; wegen der Feiertage und Ueberhäufung mit Geschäften sei es ihm (Lueg) nicht möglich gewesen, noch vor dem genannten Termin eine Plenarsitzung des Vorstandes einzuberufen, so dafs er, übrigens im Einverständnifs mit dem Executiv-Ausschufs und im Einklang mit früheren Beschlüssen des Vorstandes, genöthigt gewesen sei, die durch Nr. 1 der Zeitschrift bekannt gewordenen Schritte zu thun. Die Versammlung verlieh ihrem Bedauern, Herrn Osann aus seinem Amte scheiden zu sehen, lebhaften Ausdruck und erklärte ihr vollkommenes Einverständnifs mit den von Herrn Lueg getroffenen Anordnungen.

ad 1. Die nach § 5 der Statuten zu thätigende Wahl des Vereins-Vorsitzenden und dessen Stellvertreters ergab einstimmig
Herrn C. Lueg als Vorsitzenden;
Herrn H. Brauns als 1. stellvertretenden
und Herrn J. Schlink als 2. stellvertretenden Vorsitzenden.

Hierauf wurden in die literarische Commission pro 1885 gewählt die Herren Schlink (als Vorsitzender) Brauns und Osann.

Die alsdann vorgenommene Wahl des Executiv-Ausschusses ergab die Wiederwahl der Herren Lueg, Brauns, Schlink, Thielen; ferner wurde unter dem Ausdrucke des lebhaftesten Anerkennungs- und Dankgefühles Herr Elbers wiederum mit der Kassenführung des Vereins betraut.

ad 2 wurde dem Ingenieur E. Schrödter die Geschäftsführung des Vereins und die Redaction des technischen Theiles der Vereinszeitschrift »Stahl und Eisen« übertragen, derselbe durch den Vorsitzenden in das Amt eingeführt und durch Handschlag verpflichtet.

ad 3 wurde der Vereinsetat pro 1885 wie folgt festgesetzt:

Einnahme:

An Beiträgen	ℳ	12 500
» Eintrittsgeldern	»	500
» Zuschufs der nordwestl. Gruppe	»	5 000
» sonstigen Zuwendungen	»	500
» Zinsen	»	900
	ℳ	19 400.

Ausgabe:

Für die Geschäftsführung	*M*	1 800
» Buraumiethe und Unkosten	»	600
» Drucksachen	»	500
» General-Versammlungen und Vorstands-Sitzungen	»	1 200
» Versuche und Commissions-Arbeiten	»	1 000
» die Zeitschrift	»	13 400
An Ueberschufs	»	900
	M	19 400.

Zu Revisoren des Rechnungsabschlusses pro 1884 wurden die Herren Frank und Coninx gewählt.* Ad 4 wurden verschiedene Mittheilungen zur Sprache gebracht.

Da Weiteres nicht zu verhandeln war, so erfolgte um 5 Uhr der Schlufs der Sitzung.

* Dieselben haben sich mittlerweile zur Annahme dieses Amtes bereit erklärt.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Neue Mitglieder:

Bacher, Jos., Betriebschef der gräflich Harrachschen Eisenwerke in Altendorf per Züptau in Mähren.

Jung, Heinr., Gewerke und Director des Walzwerkes Wetzlar, in Wetzlar.

Preller, A., Betriebschef der vormalig gräflich Einsiedelschen Werke (Eisenwerk Lauchhammer), Riesa in Sachsen.

Reufs, Hermann, Ingenieur bei Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr.

Versen, Bruno, Ingenieur für Berg- und Hüttenwesen, Dortmund.

Weil, L., & Reinhardt, Mannheim.

Bücherschau.

Die graphische Behandlung der mechanischen Wärmetheorie. Von Gustav Herrmann, Professor an der Technischen Hochschule in Aachen. Berlin, bei Julius Springer, Preis 1,20 *M*.

Das Schriftchen ist der Sonderabdruck eines von dem Verfasser in der Mannheimer Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure am 1. September v. J. gehaltenen und in Nr. 10 dieser Zeitschrift v. J. eingehend besprochenen Vortrages. Wir fügen zu, dafs die beigegebenen zwei lithographischen Tafeln behufs deren Verwendung auf dem Zeichentisch auf stärkerem Papier gedruckt sind.

Technisch-Chemisches Jahrbuch 1883—1884. Ein Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der chemischen Technologie von Mitte 1883 bis Mitte 1884. Herausgegeben von Dr. Rudolf Biedermann, VI. Jahrg., mit 279 in den Text gedruckten Illustrationen. Berlin, bei Julius Springer. Preis geb. 12 *M*.

Sollte wirklich die übliche Einzahlung von 50 Reichsmark an das kaiserliche Patentamt das Bindeglied zwischen „Cultur und Technik" sein und sollte eigentlich die ganze Philosophie der Erfindungen, seien sie auf dem Wege des Naturismus oder dem des Manganismus ersonnen, auf schnöde Gewinnsucht zurückzuführen sein? Nach dem vorliegenden Jahresberichte scheint dies wirklich der Fall zu sein, denn in seinem Kernpunkte enthält derselbe eine geordnete Zusammenstellung der in der Berichtsperiode ertheilten deutschen Reichspatente.

Dieser Jahresbericht ist aus einer Beilage zum Chemiker-Kalender hervorgegangen und mittlerweile zu einem stattlichen Bande von fast 600 Seiten angewachsen. Neben Mittheilungen aus der Statistik, der Gesetzgebung und der Literatur enthält derselbe die Entwicklung der gesammten chemischen Technologie für den angegebenen Zeitraum; der Verfasser hält sich hierbei, wie natürlich, vorwiegend an der Hand der während dieser Zeit ertheilten Patente, ordnet dieselben sachlich und versieht sie mit, wie es scheint, ziemlich erschöpfenden Notizen der einschlägigen Literatur. Die Behandlungsweise ist eine derartigen Compendien entsprechende knappe und in den Gebieten, die der Referent zu beurtheilen vermochte, zutreffende. Das Buch kann als Orientirungsmittel über das ganze Gebiet der chemischen Technologie nur empfohlen werden; den in seinem engern Berufskreise einseitig gewordenen Techniker wird dasselbe in den Stand setzen, seinen Sehkreis wieder zu erweitern.

Der Indicator und seine Anwendung. Für den praktischen Gebrauch bearbeitet von P. H. Rosenkranz. IV. völlig umgearbeitete und sehr vermehrte Auflage. Mit 7 lithographirten Tafeln und 135 Textfiguren. Berlin, R. Gaertners Verlagsbuchhandlung.

Da dies Werk aus seinen früheren drei Auflagen in allen interesssirten Kreisen hinlänglich bekannt ist, so bemerken wir zu der neuen Auflage nur, dafs dieselbe erhebliche Erweiterungen gegenüber den vorhergehenden aufzuweisen hat. Dem früher die erste Stelle einnehmenden Richardsschen Indicator ist eine Reihe von anderen Systemen zur Seite gesetzt.

Deutscher Haus- und Werkstatt-Kalender für das Jahr 1885, zugleich Führer für das gewerbliche Leben. Herausgegeben vom Civilingenieur F. C. Glaser, Kgl. Commissionsrath, Berlin. Selbstverlag des Herausgebers. In drei Ausgaben zu 0,90, 1,30 und 3 Mark.

Abgesehen von den eigentlichen Kalender-Nachrichten für das laufende Jahr, ist dieser Kalender mit nahezu gleichem Inhalt wie im vorigen Jahr erschienen, so dafs wir Alle, die sich näher über dasselbe unterrichten wollen, auf die eingehende Besprechung in Nr. 12, 1883, Seite 703 verweisen.

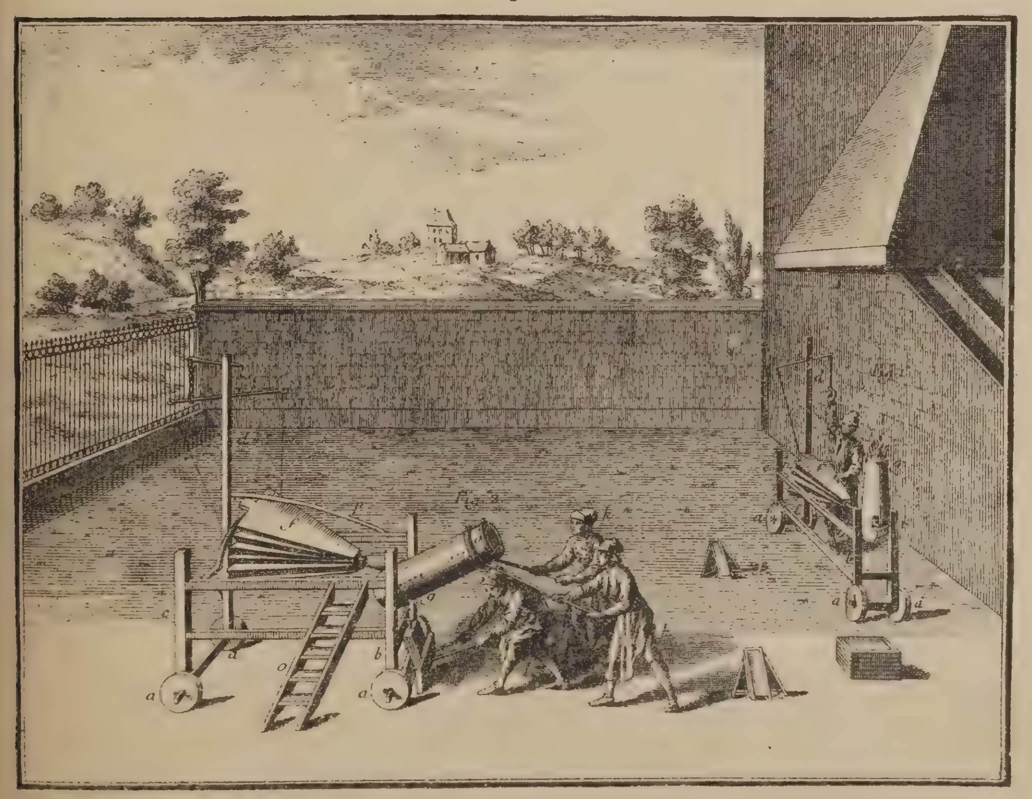
Directory to the Iron and Steel Works of the United States. Prepared and published by the American Iron and Steel Association, Philadelphia, 261, South Fourth Street. Preis 3 $.

Diese neue Ausgabe des bekannten Hand- und Adrefsbuches der Eisen- und Stahlwerke der Vereinigten Staaten ist von James Swank, dem Secretär der oben genannten Vereinigung, am 1. September v. J. abgeschlossen worden. Dasselbe enthält die Hochofen-, Walz-, Stahl-, Schmiede- und Frischwerke sämmtlicher Staaten des Landes und giebt die Einrichtungen und Leistungsfähigkeit eines jeden einzelnen derselben an, so dafs es ein vorzügliches Mittel zum Studium der amerikanischen Eisen- und Stahlindustrie bildet und gleichzeitig für den Geschäftsmann ein werthvolles Nachschlagebuch ist; jedem Fachmann, der Nordamerika zu bereisen beabsichtigt, ist die Anschaffung desselben unbedingt zu empfehlen. Wir veröffentlichen übrigens an anderer Stelle dieser Ausgabe eine statistische Uebersicht aus dem Buche, welche einen Rückschlufs auf seinen Inhalt gewährt.

Fig. 1.



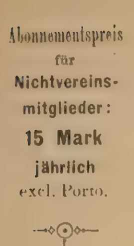
Fig. 2.





Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 15 Mark jährlich excl. Porto.





Stahl und Eisen.

Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär H. A. Bueck für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur E. Schrödter für den technischen Theil.
Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 3. März 1885. 5. Jahrgang.

Ueber das Cupolofenschmelzen in alter und neuer Zeit.

Von Professor A. Ledebur in Freiberg in Sachsen.

(Hierzu Abbildungen auf Blatt VII.)

Wenn man heutigen Tages in einer Eisengießerei oder einer Bessemerhütte gewahrt, welche bedeutenden Mengen flüssigen Eisens in kurzer Zeit ein verhältnißmäßig kleiner Cupolofen zu liefern imstande ist, ohne daß eigentlich andere Arbeiten als das regelmäßige Aufschütten der Schmelzmaterialien und das Abstechen des geschmolzenen Eisens dabei nothwendig sind, so ahnt man wohl kaum, daß auch dieser scheinbar so einfache Schmelzapparat eine nicht uninteressante Vergangenheit besitzt; daß mehr als hundert Jahre verstrichen waren, bis er aus der ersten kindlichen Form zu der jetzigen Vollkommenheit sich entwickelt hatte.

Im Anfange des vorigen Jahrhunderts fand ein Umschmelzen des Roheisens für die Gießerei nur verhältnißmäßig selten statt. Den eigentlichen Schmelzapparat der Eisengießereien bildete der Hochofen, dessen Größe und Leistungsfähigkeit bekanntlich damals weit geringer war als heutzutage. Wohl die wenigsten Hochöfen lieferten mehr als 1 t Roheisen in 24 Stunden, viele weniger. Es bedurfte also keineswegs einer starken Mannschaft von Förmern, um das von einem Ofen gelieferte Roheisen zu Gußwaaren zu verarbeiten; und für größere Gießereien waren mehrere Hochöfen gleichzeitig im Betriebe. Noch heute hat man bekanntlich diese Verbindung der Eisengießerei mit dem Hochofenbetriebe aus guten Gründen auf solchen Werken vielfach beibehalten, wo Holzkohlen den Brennstoff des Hochofens bilden.

Die Veranlassung zum Umschmelzen des Roheisens lag also vor 150 Jahren ziemlich selten vor. Lag der Hochofen kalt, und war nicht etwa ein zweiter im Betriebe, so wurden die Förmer mit der Wiederzustellung desselben beschäftigt oder blieben daheim. Die Aufträge drängten nicht; die Auftraggeber konnten warten.

War man ausnahmsweise genöthigt, umgeschmolzenes Eisen zu verwenden, so gewann man dasselbe im Anfange des 18. Jahrhunderts meistens durch Tiegelschmelzen. Nach Réaumur, welchem wir die zuverlässigsten Mittheilungen über das Schmelzverfahren der damaligen Zeit verdanken*, bediente man sich zum Einsetzen der Tiegel theils feststehender Oefen, wie sie die Gelbgießer schon seit früherer Zeit benutzt hatten, theils aber auch tragbarer Oefen, welche, aus einzelnen übereinander liegenden Steinringen bestehend, sich unschwer auseinander nehmen und wieder zusammensetzen ließen. Der zum Betriebe erforderliche Blasebalg war, ähnlich den Gebläsen der heutigen Feldschmieden, auf einem fahrbaren Gestelle angeordnet. Mit einem gewissen Stolze erzählt Réaumur, daß er in dem Garten seines Landhauses einen solchen für Versuchsschmelzen dienenden tragbaren Ofen aufgestellt habe.

Réaumur selbst jedoch weist darauf hin, daß, wenn es möglich sei, das Gußeisen im

* L'art de convertir le fer forgé en acier et l'art d'adoucir le fer fondu ou de faire des ouvrages de fer fondu aussi finis que de fer forgé. Paris 1722. S. 408 ff.

Tiegel zum Schmelzen zu bringen, dieser Zweck sich zweifellos noch rascher werde erreichen lassen, wenn man es in unmittelbarer Berührung mit den verbrennenden Kohlen erhitze. In richtiger Erkenntnifs dieser Thatsache hatte man zu der Zeit, als Réaumur sein erwähntes Buch schrieb, bereits angefangen, auch kleine Schachtöfen ohne Tiegel zum Umschmelzen des Roheisens zu benutzen, welche demnach als die Urform der jetzigen Cupolöfen zu betrachten sind.

Naturgemäfs entwickelte sich die Einrichtung derselben aus derjenigen der älteren Tiegelschmelzöfen. Zwar beseitigte man den Tiegel als Umhüllung des ungeschmolzenen Metalls; aber man hielt vorläufig an der Anschauung fest, dafs immerhin ein Tiegel nothwendig sei, um das geschmolzene Metall zu sammeln und dessen Transport und Ausgiefsen in die Formen zu ermöglichen. Statt also den Tiegel vor dem Schmelzen mit dem Eisen zu füllen und ihn in den Ofen zu stellen, brachte man ihn unter dem letzteren an, welcher zu diesem Zwecke unten offen war und mit seinem Rande genau auf den des Tiegels pafste; das zu schmelzende Eisen aber wurde, wie heutzutage bei den Cupolöfen, in abwechselnden Lagen mit den Kohlen in die Gicht eingeschüttet, um von hieraus abwärts sich zu bewegen. Die erforderliche Gebläseluft wurde von einem Balgengebläse aus durch eine am unteren Rande des Ofenschachtes befindliche, mit thönerner Form versehene Oeffnung eingeführt. Der Tiegel war der besseren Haltbarkeit halber mit einer gufseisernen Hülle versehen und bisweilen einfach dadurch hergestellt, dafs man einen gufseisernen Topf mit feuerfester Masse auskleidete. Auch der Ofenschacht bestand aus Eisenringen mit feuerfestem Futter. Zum Bewegen und Ausleeren des Tiegels diente eine ähnliche Vorrichtung, als wir sie für die Handhabung der sogenannten Gabelpfannen in den Eisengiefsereien benutzen; in Wirklichkeit war also der Tiegel dieser Oefen nichts anderes als eine Sammelpfanne, welche unmittelbar unter den Ofen gestellt war, und wurde auch nicht selten Pfanne — *poche* — statt Tiegel — *creuset* — genannt.

Die Höhe des Ofenschachtes war 50 bis 60 cm. Sollte das Schmelzen beginnen, so wurde derselbe auf den Tiegel gestellt, die Fuge mit Thon verstrichen und ringsherum zur Erzielung eines dichteren Abschlusses mit Kohlenlösche umschüttet. Die Abbildung Blatt VII Fig. 1, aus Réaumurs genanntem Werke entnommen, zeigt links einen derartigen Ofen in vollem Betriebe; der Tiegel ist nicht sichtbar, da er vollständig von Kohlenlösche umgeben ist. Man erhitzte zunächst durch Verbrennen von Holzkohlen vor dem Gebläse den Ofen im Innern bis zur Weifsgluth und begann alsdann mit dem Aufgichten des Eisens, welches zu thalergrofsen Stücken zerschlagen werden mufste. War die erforderliche Menge Eisen geschmolzen, so wurde das Gebläse eingestellt, der Ofenschacht abgenommen und der Tiegel oder die Pfanne ausgegossen. Auf der rechten Seite der erwähnten Abbildung findet dieses Ausgiefsen statt; der zu dem betreffenden Tiegel gehörende Ofenschacht ist im Hintergrunde in umgestürzter Lage sichtbar.

Die erste Verwendung dieser kleinen Schachtöfen fand durch Giefser statt, welche im Lande umherzogen und ihre Schmelzöfen mit sich führten. Dieser Zweig des damaligen Eisengewerbes ist auch vom culturgeschichtlichen Standpunkte nicht ohne Interesse. Réaumur sagt darüber folgendes:*

„Es giebt eine Gattung von Giefsern, welche „täglich Gufseisen und kein anderes Metall ver„arbeiten. Ihre Zahl ist nicht gerade grofs; ob „es in Paris mehr als einen oder zwei giebt, „weifs ich nicht. Diese Giefser durchziehen „das Land und tauchen nach und nach in ver„schiedenen Provinzen auf. Sie fertigen gufs„eiserne Gewichte, Platten für verschiedene „Zwecke, giefsen neue Töpfe und flicken alte. „Hat ein alter Kochtopf ein Bein verloren, so „giefsen sie ihm ein neues an Stelle des„selben an. . .

„. . . Das erforderliche Gufseisen kaufen diese „Giefser von Hausirern, welche in den Dörfern „die zerbrochenen Gufswaaren sammeln. Des „baaren Geldes bedarf es für den letzteren „Zweck nicht. In der Umgegend von Paris „tauscht man alles dieses Alteisen für Aepfel ein; „ein Mann, mit der Waage in der Hand und „ein Pferd, mit schlechten Früchten beladen, „führend, betreibt den Handel: das gleiche Ge„wicht Aepfel gegen das gleiche Gewicht Eisen. „Alte Kochtöpfe, zerbrochene Kaminvorsetzer, „insbesondere auch Wasserleitungsröhren bilden „in Paris ein ergiebiges Material für diesen „Zweck."

Dafs es in Wirklichkeit jene fahrenden Giefser waren, welche diese kleinen Schachtöfen zuerst benutzten und demnach billigerweise als die Erfinder des Cupolofenschmelzens zu betrachten sind, wird in einer späteren Auflage oder Ergänzung des Réaumurschen Werkes, welche erst nach dessen Tode aus seinen hinterlassenen Papieren zusammengestellt und als Theil eines umfassenderen Werkes veröffentlicht wurde**, ausdrücklich bestätigt. Zu Réaumurs Zeit, also in den ersten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts, waren sie jedoch, wie aus dessen Mittheilungen hervorgeht, auch bereits in grö-

* Seite 416 des erwähnten Buchs.

** Art des forges et fourneaux à fer. Par M. le Marquis de Courtivron et par M. Bonchu. Paris 1761 et 1762. Addition à la troisième section: Nouvel art d'adoucir le fer fondu, par M. de Réaumur; p. 9.

ſseren Eisengieſsereien in Anwendung.* Man nannte diese Oefen *fourneaux à manche*, eine Bezeichnung, welche auch im 19. Jahrhundert noch mitunter für Cupolöfen beibehalten wurde.** Von den jetzigen Cupolöfen unterscheiden sie sich auſser durch ihre weit geringere Gröſse vornehmlich durch den Umstand, daſs das Schmelzen nicht ununterbrochen fortging, sondern stets unterbrochen werden muſste, wenn die unten stehende Pfanne gefüllt war. Cupolöfen, deren Sammelherd beweglich gemacht war, hat man übrigens auch im 19. Jahrhundert verschiedentlich zur Anwendung gebracht.

Ein unverkennbarer Uebelstand bei Benutzung der soeben besprochenen kleinen Schachtöfen war es, daſs der Schacht jedesmal erst entfernt werden muſste, ehe das Gieſsen beginnen konnte. Einer Vergröſserung der Oefen über ein gewisses Maſs hinaus war hierdurch von vornherein eine Schranke gesetzt. Réaumur suchte diesem Fehler abzuhelfen, indem er den Ofen in Zapfen aufhing, wie man heutigen Tages die Bessemerbirnen aufhängt, und ihn zum Zwecke der Entleerung einfach aufkippte. Eine der Formöffnung gegenüber in der Ofenwand angebrachte zweite Oeffnung, welche während des Schmelzens verschlossen war und vor dem Kippen mit einem Spieſse geöffnet wurde, diente zum Ausflieſsen des Metalls. Die Abbildung Blatt VII Fig. 2 läſst die Einrichtung dieser Réaumurschen Stürzöfen deutlich genug erkennen, um eine fernere Erläuterung entbehrlich zu machen. Erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts jedoch scheinen diese Stürzöfen eine etwas ausgedehntere Verwendung gefunden zu haben, und zwar auſserhalb Frankreichs häufiger als in dem Vaterlande ihres Erfinders. In einer im Anfange dieses Jahrhunderts erschienenen Schrift berichtet der schwedische Bergrath Norberg über solche Stürzöfen von 7 Fuſs Höhe, welche er in Ruſsland gesehen und dann in Schweden eingeführt hatte.*** In Belgien sollen in den ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts derartige Stürzöfen ziemlich häufig in Anwendung gewesen sein.

Je mehr aber die Ansprüche wuchsen, welche die Eisengieſsereien an die Leistungsfähigkeit ihrer Schmelzöfen stellten, und je mehr andererseits man zu dem Betriebe der Hochöfen mit Koks überging, welcher weniger gut als der Holzkohlenbetrieb das unmittelbare Vergieſsen des erzeugten Roheisens ermöglichte, desto weniger vermochten jene beschriebenen älteren Schmelzöfen mit beweglichem Herde oder die Stürzöfen ihre Aufgabe zu erfüllen. Ihre Handhabung wurde allzu schwerfällig, wenn ihre Gröſse über ein gewisses Maſs hinaus gesteigert wurde; und die nothwendige Unterbrechung des Schmelzens bei jedem stattfindenden Gusse muſste erheblich ihre Leistungsfähigkeit schmälern.

Flammöfen zum Guſseisenschmelzen waren in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts — besonders in Kanonengieſsereien — in Anwendung gekommen;* und die aus jener Zeit überkommenen Abbildungen lassen erkennen, daſs ihre Einrichtung schon im wesentlichen mit der heutigen Einrichtung derselben übereinstimmte. Sie besaſsen aber, wie heute noch, den Fehler, daſs sie mehr für einmalige gröſsere Güsse als für einen fortlaufenden Betrieb geeignet waren, und daſs das Roheisen in denselben mehrere Stunden hindurch der oxydirenden Einwirkung des Gasstroms ausgesetzt war.

Schon Réaumur hatte darauf hingewiesen, daſs auch Schachtöfen mit feststehendem Herde, welche einen ununterbrochenen Betrieb ermöglichten, sehr geeignet zum Umschmelzen gröſserer Mengen Roheisen sein müſsten;** erst die veränderten Verhältnisse am Ende des 18. Jahrhunderts führten jedoch zu einer Verwirklichung dieses 70 Jahre früher gemachten Vorschlages. In England war es, wo man — wie es scheint, etwa um 1790 — zuerst solche Oefen in Anwendung brachte, welche also von den bisher zum Umschmelzen benutzten Schachtöfen sich vornehmlich dadurch unterschieden, daſs ihr Herd, wie derjenige der Hochöfen, durch Oeffnen eines Stichlochs am Boden entleert werden konnte und der Schacht fest stand, ein Umstand, welcher eine bedeutende Vergröſserung der bisherigen Abmessungen ermöglichte. Der erste Erbauer solcher Oefen scheint Wilkinson geheiſsen zu haben; wenigstens nannte man sie noch in den vierziger Jahren des 19. Jahrhunderts verschiedentlich Wilkinsonöfen.

---

* Besonders namhaft gemacht wird z. B. die Eisengieſserei eines Herrn Cusin in Faubourg St. Antoine, in welcher auch jener Hebelmechanismus zum Bewegen der Pfanne, welchen die Abbildung erkennen läſst, zuerst angewendet worden sei.

** Z. B. Annales des mines, série II t. VI (1829) p. 83.

*** Die deutsche Uebersetzung der betreffenden Abhandlung, von Blumhof bearbeitet, erschien 1805 bei Craz und Gerlach in Freiberg.

* Zu Réaumurs Zeit dagegen scheinen die Flammöfen in den Eisengieſsereien noch keinen Eingang gefunden zu haben. Er sagt hierüber: „Ich weiſs nicht, „ob man in Flammöfen, wie sie zum Schmelzen von „Bronze für Kanonen- und Glockenguſs angewendet „werden, wohl Erfolg haben würde; erfahrene Leute, „welche mit dem Betriebe dieser Oefen vertraut sind, „meinen, daſs ihre Temperatur nicht hoch genug „sein würde, um Eisen zum Schmelzen zu bringen.“ (Seite 414 des im Jahre 1722 erschienenen Werks.)

** Derselbe sagt auf Seite 415 seines mehrfach erwähnten Buchs vom Jahre 1722: „Oefen, nach den„selben Grundsätzen construirt als diejenigen, in „welchen man die Eisenerze schmilzt, aber kleiner „und mit lebhafterer Verbrennung, würden sehr ge„eignet sein, eine groſse Menge Eisen mit einemmal „zu schmelzen. Um ein rascheres Schmelzen als in „den Hochöfen zu erzielen, würde es nur nothwendig „sein, eine gröſsere Luftmenge ununterbrochen zu„zuführen.“

Die Höhe dieser Oefen pflegte 1,5 bis 2,5 m zu sein; ihr Grundrifs war kreisförmig oder häufig oblong, durch zwei oder drei Düsen wurde der Wind zugeführt. Häufig gab man dem Ofenschachte Trichterform, d. h. liefs ihn nach oben sich erweitern, so dafs eine sehr weite Gicht enstand.* Um die Gicht vor vermeintlichen Wärmeverlusten und die Arbeiter vor der strahlenden Hitze der Gichtflamme zu schützen, überdeckte man die Gicht vermuthlich mit einer gemauerten Kuppel — *cupola* — in deren Scheitel die Austrittsöffnung für die Gase angebracht war, und benannte alsdann hiernach den ganzen Ofen. Eine andere Erklärung für die etwas auffallende Bezeichnung habe ich nicht auffinden können, welche nun alsbald, mehr oder minder verändert, in andere Sprachen überging und den ursprünglichen Namen Wilkinsonofen fast vollständig in Vergessenheit brachte.

In Frankreich nannte man den Ofen anfänglich *coupelo* und änderte alsdann diese Bezeichnung allmählich in *cubilot*; in Deutschland wurde er zuerst Cupolo genannt. In Oberschlesien wurde der Cupolofenbetrieb in den letzten Jahren des vorigen Jahrhunderts eingeführt. Vermuthlich war es Gleiwitz, welches mit der Einführung des Kokshochofenbetriebes auch die neuen Oefen zum Umschmelzen des Roheisens zuerst in Anwendung brachte; in Rheinland-Westfalen ging die Antonienhütte den übrigen Werken voran. Bereits 1804 war dort ein Cupolofen, welcher mit Holzkohlen geheizt wurde, mit befriedigendem Erfolge in Benutzung.** In den zwanziger Jahren waren die Cupolöfen ganz allgemein verbreitet.

Vergleicht man jedoch die Betriebsergebnisse eines Cupolofens aus der damaligen Zeit oder selbst noch aus den fünfziger Jahren dieses Jahrhunderts mit denen eines jetzigen Cupolofens, so zeigen sich erhebliche Unterschiede. Die Menge des geschmolzenen Eisens war bei gleichem Schachtquerschnitte oft nicht ein Viertel so grofs als jetzt; der Brennstoffverbrauch, bezogen auf die gleiche Menge geschmolzenen Roheisens, mitunter mehr als sechsmal so grofs. Bei dem erwähnten Cupolofen der Antonienhütte setzte man auf 50 Pfund Koks 65 Pfund Roheisen und war recht befriedigt von diesem Ergebnisse; 30 Jahre später, in den vierziger Jahren, betrug nach Karstens Angabe der Koksverbrauch für 100 Pfund umzuschmelzendes Roheisen durchschnittlich 47,6 Pfund ohne die Füllkoks.*** In den fünfziger und selbst noch in den sechziger Jahren waren Cupolöfen, welche mehr als 30 Pfund Koks für 100 Pfund Roheisen gebrauchten, durchaus keine Seltenheit.

* Abbildungen solcher Oefen: Blumhof, Encyclopädie der Eisenhüttenkunde. Giefsen. 1816.

** A. Eversmann, die Eisen- und Stahlerzeugung zwischen Lahn und Lippe. Dortmund 1804. S. 310.

*** Handbuch der Eisenhüttenkunde, 3. Auflage. 3. Theil. S. 327.

Die Ursachen dieser Verschiedenheiten der Betriebsergebnisse treten leicht zu Tage, wenn man die Betriebsweise und die Einrichtung der Oefen damals und jetzt vergleicht. Man betrachtete früher den Cupolofen in Wirklichkeit als eine verkleinerte Form des Hochofens; Eversmann, welcher so warm die Einführung der »Cupolos« in den Rheinlanden empfahl, sagt wörtlich: »Die Cupolos sind Hoheöfen en miniature.« * Dafs ein Cupolofen wesentlich andere Aufgaben zu erfüllen habe als ein Hochofen, scheint Niemand eingefallen zu sein. Man baute und betrieb also die Cupolöfen in solcher Weise, dafs, wie in den Hochöfen, eine stark reducirende Gasatmosphäre erzeugt werden mufste; insbesondere führte man den Wind durch enge Formen im stark geprefsten Zustande in den Ofen. In der Giefserei von Fairbairn & Lillie zu Manchester betrieb man in den zwanziger Jahren die Cupolöfen mit Gebläsewind, dessen Pressung bis auf 3 Pfund per Quadratzoll — 0,23 kg per qcm oder 17 cm Quecksilbersäule — gesteigert wurde, während die zwei Düsen jede nur $1\frac{1}{4}$ Zoll (32 mm) Durchmesser besafsen,** und diese Windpressung mufs um so beträchtlicher erscheinen, wenn man erwägt, dafs die Oefen der damaligen Zeit niedriger waren als die jetzigen (die erwähnten Oefen besafsen 2,1 m Höhe bei 0,6 m innerem Durchmesser), und die zu überwindende Gasspannung im Ofeninnern deshalb auch geringer als jetzt ausfiel. Die eingeblasene Windmenge aber war trotz der hohen Windspannung verhältnifsmäfsig gering, da der gesammte Düsenquerschnitt klein war.

Die Folge dieser Verhältnisse war, dafs, wie im Hochofen, die Kohle vor den Formen fast nur zu Kohlenoxydgas verbrannte. Die gleiche Menge eingeblasenen Sauerstoffs verbrannte die doppelte Menge Kohle als bei Kohlensäurebildung und erzeugte trotzdem weniger Wärme; denn 1 kg Sauerstoff mit 0,75 kg Kohlenstoff zu Kohlenoxyd sich vereinigend, liefert bekanntlich 1854 Wärmeeinheiten, während bei der Verbrennung von 0,375 kg Kohlenstoff zu Kohlensäure durch die gleiche Sauerstoffmenge 3030 Wärmeeinheiten entwickelt werden. Mit anderen Worten: das Schmelzen ging langsamer von statten und erforderte einen weit höheren Aufwand von Brennstoff.

Eine andere Folge des geschilderten Betriebsverfahrens aber war es, dafs das Eisen beim Einschmelzen wenig oder gar nicht verändert wurde. Oxydation konnte in der kohlenoxydreichen Gasatmosphäre nicht stattfinden; Schriftsteller der damaligen Zeit rühmen es als einen besonderen Vorzug der Cupolöfen, dafs das Eisen nicht nur ebenso tiefgrau wieder herauskäme, als

* Seite 310 des schon erwähnten Buches.

** Annales des mines, série II, tome VI, p. 85.

es eingesetzt war, sondern dafs sogar grelles Roheisen in graues umgewandelt werde.

Erst ganz allmählich und auf rein empirischem Wege machte man die Beobachtung, dafs gröfsere Einströmungsquerschnitte und geringere Windspannung günstig seien für die Ersparung an Brennstoff und die Leistungsfähigkeit des Ofens. Trotz der geringeren Windspannung führte man durch die gröfseren Einströmungsquerschnitte reichlichere Windmengen zu als früher und beförderte theils hierdurch, theils durch die geringere Windspannung an und für sich die Verbrennung zu Kohlensäure.

Deutlich läfst das Aussehen der Gichtflamme die veränderte Verbrennung erkennen. Während aus der Gicht älterer Cupolöfen eine mächtige Flamme emporschlug, welche oft mit Vortheil zur Kesselheizung benutzt wurde, ist die Gicht der jetzigen Oefen, sofern sie in einer auf möglichste Ersparung an Brennstoff gerichteten Weise betrieben werden, kalt, und die entweichenden Gase sind kaum brennbar. Noch deutlicher würden Analysen der Gichtgase diesen Unterschied erkennen lassen. Leider liegen nur vereinzelte solche Analysen vor. Bei Cupolöfen in den vierziger Jahren fand Ebelmen* das Verhältnifs $\frac{CO_2}{CO}$ durchschnittlich = 0,83, bei neueren Cupolöfen der siebenziger Jahre, deren Gase von Fischer** untersucht wurden, betrug dieses Verhältnifs durchschnittlich 2,51. Die Oefen, deren Gase von Ebelmen untersucht wurden, arbeiteten mit dem für damalige Zeit sehr niedrigen Brennstoffverbrauche von 18 bis 20 kg Koks per 100 kg Roheisen; die Gichtgase der Cupolöfen aus dem Anfange dieses Jahrhunderts würden zweifellos ein noch weit niedrigeres Verhältnifs $\frac{CO_2}{CO}$ ergeben haben. Bei den von Fischer für seine Untersuchungen benutzten Cupolöfen betrug der Koksverbrauch (ohne die Füllkoks) durchschnittlich 7 kg.

Damit aber das Ziel erreicht werde, im Cupolofen eine möglichst vollständige Verbrennung der Kohle zu Kohlensäure herbeizuführen, ist es auch erforderlich, dafs der Roheisensatz der Tragfähigkeit der Koks angemessen sei. Ist derselbe zu niedrig, so werden die aufsteigenden Gase weniger rasch abgekühlt; die gebildete Kohlensäure verwandelt sich durch Vergasung eines zweiten Atoms Kohlenstoff in Kohlenoxydgas, und der Brennstoff wird ungünstiger ausgenützt.

Dafs die Beschaffenheit des Brennstoffs selbst einen sehr wesentlichen Einflufs auf den Verlauf der Verbrennung ausübe, versteht sich von selbst. Schon bei den ältesten Cupolöfen machte man die Beobachtung, dafs — im Gegensatze zum Hochofenbetriebe — der Brennstoffverbrauch geringer sei, wenn man Koks, als wenn man Holzkohlen anwende. Die Erklärung dieser Thatsache liegt, wenn man die Grundgesetze der Verbrennung kennt, sehr nahe: der dichtere, weniger Oberfläche darbietende Brennstoff liefert eben die reichlichere Menge Kohlensäure. Es hat jedoch viele Jahrzehnte gewährt, bis man diese Ursache richtig erkannte.

Je reichlichere Kohlensäurebildung aber in einem Cupolofen stattfindet, mit je weniger Brennstoffaufwand man also das Schmelzen durchzuführen imstande ist, desto stärker wird die Oxydationswirkung des Ofens auf das schmelzende und niedersickernde Roheisen ausfallen, desto mehr wird die Beschaffenheit desselben verändert werden. Schmilzt man, wie gewöhnlich, graues Roheisen, so verliert dasselbe einen Theil seines Siliciumgehaltes und wird bei jedem Umschmelzen härter, weifser. Die Anwendung dieser Cupolöfen mit äufserst geringem Brennstoffverbrauche und stark oxydirender Gasatmosphäre ist daher überhaupt erst möglich geworden, seitdem man gelernt hat, Roheisensorten im Hochofen darzustellen, welche einen Ueberschufs des beim Umschmelzen theilweise austretenden Siliciums enthalten. Liegt die Aufgabe vor, die Zusammensetzung des zum Umschmelzen bestimmten Roheisens möglichst unverändert zu erhalten, wie z. B. in vielen Bessemerhütten, so wählt man auch jetzt noch einen höheren Brennstoffsatz und erzeugt dadurch eine kohlenoxydreichere Gasatmosphäre.

Nicht ohne Grund sprach man in den Eisengiefsereien vor vierzig Jahren von einem Gargang und Rohgang des Cupolofens. Das eingesetzte Roheisen besafs gerade den Graphitgehalt, den man in der fertigen Gufswaare verlangte. Trat nun durch irgend eine Zufälligkeit einmal eine etwas stärkere Oxydation ein, so wurde das Gufseisen härter, die Schlacke dunkler; umgekehrt konnte, wenn der Brennstoffsatz und die Temperatur im Ofen sehr hoch waren, auch wohl einmal Silicium und Kohlenstoff aufgenommen werden und ein mit Garschaum überladenes Gufseisen erfolgen: man hatte alsdann, wie im Hochofen, heifsgaren Gang und erhielt lichtere Schlacke.

Seitdem man fast regelmäfsig oxydirend schmelzt und von vornherein in der Wahl des Roheisens hierauf Rücksicht nimmt, sind jene Ungleichmäfsigkeiten seltener geworden; denn da der Graphitgehalt des erfolgenden Gufseisens sehr wesentlich von dem Siliciumgehalte desselben abhängt, ein mäfsiger Ueberschufs des Siliciumgehalts aber erfahrungsmäfsig den meisten Gufswaaren weniger schädlich ist, als ein zu geringer Gehalt, so wird man regelmäfsig ein so siliciumreiches Material wählen, dafs auch bei zufällig eintretender stärkerer Oxydation das Erzeugnifs noch einen ausreichenden Siliciumgehalt besitzt, um

* Annales des mines, série IV, t. 5 p. 61.

** Dinglers Polytechnisches Journal, Bd. 231, S, 39.

grau und leicht bearbeitbar zu bleiben. Die Praxis hat in dieser Beziehung den richtigen Weg finden lassen, lange bevor man die Einflüsse der chemischen Zusammensetzung des Roheisens auf seine Eigenschaften, insbesondere auch den Einflufs des Siliciumgehalts, so genau kannte als jetzt.

Bei genauerer Beobachtung läfst sich jedoch auch jetzt die Beobachtung machen, dafs die Beschaffenheit des erfolgenden Eisens oder, richtiger, die Veränderungen, welche durch das Umschmelzen auf diese Beschaffenheit ausgeübt werden, keineswegs ganz allein von dem Verhältnisse zwischen Brennstoff und Eisen abhängig sind, sondern dafs Nebenumstände hierbei wesentlich mitwirken können.

Zu diesen Nebenumständen gehört z. B. die Einrichtung des Ofens selbst. Wenn die Erfahrung jetzt längst gelehrt hat, dafs ein sehr reichlich bemessener Gesammtquerschnitt der Windeinströmungsöffnungen unerläfslich sei, wenn man mit niedrigem Brennstoffaufwande arbeiten will, so wird doch die Art und Weise, wie jene Windeinströmungsöffnungen angeordnet sind, nicht ganz ohne Einflufs auf die Beschaffenheit des niederschmelzenden Roheisens bleiben können. So z. B. läfst sich mit Wahrscheinlichkeit annehmen, dafs in den alten Irelandöfen, wo das geschmolzene Eisen gezwungen war, einen ziemlich engen Ofenquerschnitt zu passiren, innerhalb dessen zahlreiche radial gerichtete Windstrahlen dasselbe treffen mufsten, eine ziemlich starke Oxydationswirkung stattfand; und so viel mir bekannt geworden ist, bestätigte die Erfahrung im allgemeinen diese Annahme, obgleich vergleichende chemische Untersuchungen über die eintretenden Veränderungen nicht vorliegen. Umgekehrt macht H. Krigar bei Empfehlung seiner Ofenconstruction wohl nicht ohne Grund darauf aufmerksam, dafs der eintretende Wind in den gewölbartigen Einströmungsöffnungen zunächst auf vorrollende Kohlenstücke treffe und dadurch eines Theils seines freien Sauerstoffgehalts beraubt werde, ehe er das niedersickernde Eisen erreichen könne. Die Bestätigung der Annahme durch Analysen, dafs infolge dieses Umstandes die Oxydationswirkung des Krigarofens geringer sei, fehlt allerdings ebenfalls.

Eine wichtigere Rolle für die Beschaffenheit des erfolgenden Roheisens, als man vielfach annimmt, spielt auch die Menge und die chemische Zusammensetzung der miterfolgenden Schlacke, welche ihrerseits wiederum abhängig ist von dem Aschengehalte des Brennstoffs, der chemischen Zusammensetzung der Asche und der Menge und Zusammensetzung des Zuschlagkalksteins. Auch die Menge des dem Roheisen anhaftenden Sandes sowie die Menge und Zusammensetzung der aus dem Roheisen durch Oxydation ausscheidenden Körper kommt hierbei in Betracht.

Die Koks, welche fast regelmäfsig den Brennstoff des Cupolofenbetriebes bilden, pflegen 8 bis 12 % Asche zu enthalten. Die Zusammensetzung der letzteren kann allerdings ziemlich mannigfaltig sein; gewöhnlich aber liefert sie, zumal wenn ihr noch Kieselsäure aus dem am Roheisen haftenden Sande zugeführt wird, eine ziemlich dickflüssige Schlacke, welche an den Ofenwänden sich ansetzt und schwer aus dem Ofen zu entfernen ist. Schon im Anfange dieses Jahrhunderts pflegte man deshalb den Gichten etwas Kalkstein zuzusetzen. Die Schlacke wird dadurch leichtflüssiger, bildet über dem Roheisen eine schützende Decke und läfst sich ohne Schwierigkeit durch Abstechen aus dem Ofen entfernen. Es ist dieses jedoch nicht die einzige Aufgabe des Kalksteinzuschlages; derselbe soll vielmehr auch chemisch wirksam sein. Gerade dieser Zweck wird freilich nicht selten gänzlich aufser Acht gelassen.

Alle Koks enthalten Schwefel, welcher zum Theile allerdings verbrannt wird und mit den Gasen entweicht,* zum grofsen Theile aber auch unverbrannt im Ofen zurückbleibt. In den Kohlen war dieser Schwefel meistens an Eisen gebunden. Schwefeleisen aber wird bekanntlich leicht vom metallischen Eisen gelöst und beeinflufst ziemlich stark dessen Verhalten. Dasselbe wird dickflüssig und bekommt die Neigung, blasige Güsse zu liefern, vor allem aber wird die Graphitausscheidung behindert und das Gufseisen wird weifs, hart. Diese Erscheinungen lassen sich mitunter beobachten, wenn man mit schwefelreichen Koks schmilzt; und wenn man in diesem Falle den Schwefelgehalt des Eisens vor und nach dem Schmelzen ermittelt, wird man finden, dafs derselbe zugenommen hat.

Wie beim Hochofenbetriebe läfst sich jedoch einer Aufnahme von Schwefel durch das Eisen durch Bildung einer kalkreichen Schlacke, d. i. durch Zuschlag reichlicher Mengen von Kalkstein, entgegenwirken. Die entschwefelnde Wirkung des Kalksteinzuschlages beim Cupolofenschmelzen läfst sich ziemlich deutlich in folgenden Analysen von Cupolofenschlacken erkennen.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
SiO_2	60,05	56,04	55,01	50,48	46,70	37,05
Al_2O_3	18,00	11,55	11,61	10,68	9,30	11,08
FeO	4,61	15,34	14,91	20,98	7,36	1,59
MnO	8,29	4,02	1,06	4,01	2,79	14,09
CaO	6,29	9,74	15,05	9,85	31,44	29,64
MgO	0,25	0,51	0,49	0,84	0,15	0,79
K_2O	nicht best.	nicht best.	nicht best.	nicht best.	0,72	nicht best.
Ca	0,41	0,21	0,28	0,22	0,50	1,98
S	0,33	0,17	0,22	0,18	0,40	1,58
P_2O_5	—	—	—	—	—	0,10

* Fischer fand in 1 cbm der Cupolofengichtgase 67 cc schweflige Säure.

Nr. 1 ist eine Cupolofenschlacke aus früherer Zeit, als „gare“ Cupolofenschlacke bezeichnet; von mir untersucht.

Nr. 2, 3 und 4 sind Schlacken aus Hannoverschen Eisengiefsereien, von Fischer zusammen mit den Gasen der Cupolöfen untersucht.

Nr. 5 ist die Schlacke eines versuchsweise mit Zusatz von rohen Steinkohlen und reichlichem Kalksteinzuschlage betriebenen Krigarschen Cupolofens; von mir untersucht.

Nr. 6 ist die Schlacke eines Cupolofens, welcher weifses Roheisen für den Thomasprocefs einschmolz; von mir untersucht.

Da die entstehende Schlackenmenge, welche den Schwefel aufnimmt, mit dem Kalksteinzuschlage ab- und zunimmt, so würde der Procentgehalt an Schwefel in der kalkreichsten Schlacke unter übrigens gleichen Verhältnissen am geringsten ausfallen müssen, sofern die gleiche Gesammtmenge an Schwefel in die Schlacke überginge; statt dessen sind hier die kalkreichsten Schlacken auch die schwefelreichsten. Dafs ein gröfserer Mangangehalt der Schlacke ebenfalls die Aufnahme von Schwefel befördere, ist bekannt, und zum Theile wird dem grofsen Mangangehalte der Schlacke Nr. 6 ihr gröfserer Schwefelgehalt zu danken sein.

Für einen genaueren Vergleich würde allerdings auch der Schwefelgehalt der Koks und das Gewichtsverhältnifs zwischen erfolgender Schlacke und Gesammtschwefelgehalt der Beschickung in Betracht zu ziehen sein. Auch der Schwefelgehalt des verschmolzenen Roheisens verdient Berücksichtigung. Während ein schwefelarmes Roheisen beim Verschmelzen mit Koks ohne starken Kalksteinzuschlag leicht Schwefel aufnimmt, kann ein schwefelreiches Roheisen einen Theil seines Schwefelgehaltes abgeben, wenn es mit einer kalkreichen, beziehentlich manganoxydulreichen Schlacke in Berührung tritt. Das weifse Roheisen, bei dessen Schmelzen die Schlacke Nr. 6 entstand, besafs einen ungewöhnlich hohen Schwefelgehalt, nämlich 0,42 %, das umgeschmolzene Eisen dagegen nur 0,09 %.

Ein Vergleich der mitgetheilten Schlackenanalysen läfst jedoch auch noch andere Schlufsfolgerungen über den Verlauf des Cupolofenschmelzens und die Einflüsse, welche hierbei in Betracht kommen, zu.

Zunächst weisen die grofsen Verschiedenheiten in dem Kalkerdegehalte der untersuchten Schlacken darauf hin, dafs die Menge des Kalksteinzuschlages in den verschiedenen Cupolöfen sehr abweichend gewesen sein müsse. In der That schenkt man, wie mir scheint, den Einflüssen, welche durch den Kalksteinzuschlag geübt werden, vielfach zu wenig Beachtung, und giebt sich deshalb auch nur selten die Mühe, das geeignetste Mafs dieses Kalksteinzuschlags ausfindig zu machen. In Eisengiefsereien wird man nicht selten die Beobachtung machen können, dafs es ganz den Arbeitern überlassen bleibt, wie viel Kalkstein sie den Gichten zusetzen. Der Kalkstein wird ihnen in gröfseren Mengen zugetheilt und der einmalige Zusatz gewöhnlich ganz oberflächlich bemessen. Da, wo ein bestimmtes Mafs des letzteren vorgeschrieben ist, pflegt man dasselbe auf die Menge des eingesetzten Roheisens zu beziehen, indem man von der Anschauung ausgeht, dafs der Kalksteinzuschlag vornehmlich zur Verschlackung des am Roheisen haftenden Sandes bestimmt sei. Soviel mir bekannt ist, rechnet man den erforderlichen Kalksteinzuschlag gewöhnlich gleich 2 bis 3 % vom Roheisengewichte.* Häufig aber liefern die Koks gröfsere Mengen zu verschlackender Körper als das Roheisen; dafs es in diesen Fällen richtiger wäre, den Kalksteinzuschlag auf den Aschengehalt der Koks zu beziehen, unterliegt wohl kaum einem Zweifel. Auch die Art und Weise, wie die Roheisengänze hergestellt wurden, kommt übrigens hierbei in Betracht. Giefst man sie in Sandformen, so mufs beim Umschmelzen mit demselben Kalksteinzuschlage eine kieselsäurereichere Schlacke entstehen, als wenn sie, wie es beim weifsen Roheisen üblich ist, in Gufseisenformen gegossen wurden und frei von anhaftendem Sande sind. Jene Anschauung über den Zweck des Kalksteinzuschlages erklärt es denn auch, dafs man den Füllkoks häufig keinen Kalksteinzuschlag giebt; und doch können diese eine Menge Schlacke liefern, welche ohne Kalksteinzuschlag nachtheilig auf den Verlauf des Schmelzens und die Beschaffenheit des zuerst erfolgenden Eisens einzuwirken vermag.

Unleugbar wird zur Zerlegung des Calciumcarbonats und zum Schmelzen einer durch reichlichen Kalksteinzuschlag vermehrten Schlackenmenge Wärme und somit Brennstoff verbraucht; diesem kleinen Nachtheile steht der gröfsere Vortheil gegenüber, dafs die Erzielung einer gleichmäfsigen und besseren Beschaffenheit des Eisens durch reichlichen Kalksteinzuschlag begünstigt wird. Er verhindert die Aufnahme von Schwefel durch das Eisen; und die reichlichere Schlackenmenge schützt dasselbe besser vor Oxydation. Welcher Kalksteinzuschlag der geeignetste sei, dürfte in den einzelnen Fällen am besten durch den Versuch zu ermitteln sein; jedoch dürfte in jedem Falle eine Schlacke mit einem Kalkerdegehalte von 20 bis 30 % günstiger sich verhalten als eine solche mit 10 % oder noch weniger.

---

* Schon Karsten schreibt in seiner Eisenhüttenkunde vor, dafs der Kalksteinzuschlag höchstens 3 bis 4 % vom Roheisengewicht betragen solle. Seit jener Zeit aber hat sich der Koksverbrauch auf ein Viertel des damaligen Verbrauchs verringert, so dafs durchschnittlich die Schlacken basischer sind als damals.

Auffallend grofse Unterschiede zeigen sich auch in dem Eisengehalte der Cupolofenschlacken, deren Analysen oben mitgetheilt wurden. Dieser Eisengehalt stammt theils aus der Asche der Brennstoffe, theils aber auch unleugbar aus dem Roheisen, aus welchem er durch Oxydation in die Schlacke überging. Je mehr die Schlackenmenge durch Kalksteinzuschlag vermehrt wurde, mit desto niedrigerer Ziffer wird offenbar der Procentgehalt des verschlackten Eisens in der Schlacke erscheinen; ein Blick auf die Analysen zeigt jedoch, dafs der Eisengehalt keineswegs immer im umgekehrten Verhältnisse zu dem Kalkerdegehalte steht (welcher wenigstens einen annähernden Mafsstab für die gebildete Schlackenmenge geben dürfte), und dafs also noch andere Verhältnisse hierbei mafsgebend sein dürften.

Je weniger Kohlenoxydgas in einem Cupolofen gebildet, je günstiger also der Brennstoff ausgenützt wird, desto stärker fällt die Oxydationswirkung des Schmelzprocesses aus. Von dieser Oxydationswirkung werden unter den Bestandtheilen des Roheisens vornehmlich Eisen, Mangan und Silicium betroffen; ersteres, weil es seiner Menge nach bedeutend vorwiegt, letztere beiden Körper, weil sie leichter oxydirbar sind als das Eisen. Die stärkere Oxydationswirkung der neueren Cupolöfen im Vergleiche zu den früheren, welche die 4- bis 5 fache Menge Brennstoff verbrauchten, erklärt von vornherein den höheren Eisengehalt der Schlacken Nr. 2, 3 und 4 im Vergleich zu dem der Schlacke Nr. 1; in den Oefen, in welchen die ersteren Schlacken erzeugt wurden, gebrauchte man zum Schmelzen von 100 kg Roheisen nur 6 bis 9 kg Koks (ohne die Füllkoks). Ueber den Brennstoffverbrauch des Ofens, welchem die Schlacke Nr. 5 entstammt, ist mir nichts bekannt; da man rohe Steinkohlen verwandte, dürfte er nicht ganz niedrig gewesen sein. In Wirklichkeit würde jedoch der Eisengehalt dieser Schlacke sich höher beziffert haben, wenn nicht durch den offenbar beträchtlichen Kalksteinzuschlag die gesammte Schlackenmenge vermehrt worden wäre. Der Ofen Nr. 6 wird, wie es in Thomashütten üblich ist, ebenfalls mit höherem Brennstoffverbrauche geschmolzen haben, als die Giefsereicupolöfen 2 bis 4; und auch hier war der Kalksteinzuschlag verhältnifsmäfsig reichlich.

Je höher aber der Mangangehalt des eingesetzten Roheisens ist, desto stärker wird dieser selbst durch die Oxydationswirkung betroffen, desto mehr werden nicht allein das Eisen, sondern sogar das Silicium* vor der Oxydation geschützt. Ein manganreiches Roheisen wird deshalb stets eine eisenärmere Schlacke liefern als ein manganarmes, und dieser Umstand erklärt ebenfalls den niedrigen Eisengehalt der beiden manganreicheren Schlacken Nr. 1 und 6. Bei dem Schmelzen in Ofen Nr. 6 enthielt das Roheisen vor dem Schmelzen 2,48 % Mangan, nach dem Schmelzen nur 1,32 %.

Dafs eine Schlacke, welche 15 oder mehr Procent Eisenoxydul enthält, bei längerer Berührung mit dem geschmolzenen Eisen selbst noch oxydirend auf dasselbe einwirken, insbesondere auch den Siliciumgehalt des grauen, für die Giefserei bestimmten Roheisens abmindern könne, unterliegt wohl keinem Zweifel. Auch in dieser Beziehung wirkt ein reichlicher Kalksteinzuschlag günstig, indem er den Eisenoxydulgehalt der Schlacke verdünnt und somit die Einwirkung desselben auf den Siliciumgehalt des Roheisens abschwächt.

Wenn man die Beschaffenheit des in einem Cupolofen geschmolzenen Eisens von verschiedenen Abstichen miteinander vergleicht, so wird man, besonders wenn graues Roheisen für die Giefserei geschmolzen wurde, nicht selten deutliche Abweichungen wahrnehmen können. Insbesondere häufig zeigt sich, dafs das Eisen des ersten Abstichs härter, zum Weifswerden geneigter ist, als das später erfolgende. Dem entsprechend sind auch die Festigkeitseigenschaften verschieden. Bei jahrelang fortgesetzten Festigkeitsversuchen, welche in einer westdeutschen Giefserei zu dem Zwecke der Erzielung eines vollständig gleichmäfsigen Gufsmaterials angestellt und deren Ergebnisse mir zur Einsicht freundlichst mitgetheilt wurden, zeigte sich regelmäfsig, dafs die Durchbiegungsfestigkeit der zuerst gegossenen Probestäbe ganz erheblich niedriger war als der bei späteren Abstichen gegossenen. So z. B. ergaben sich als Durchschnittsziffern der Bruchfestigkeit bei 22 verschiedenen Schmelzungen:

beim ersten Abstiche . .	28,65 kg pro qmm
in der Mitte des Schmelzens	33,26 „ „ „
bei Beendigung „ „	35,11 „ „ „

ferner bei einer anders gewählten Zusammensetzung des Roheiseneinsatzes, wiederum als Durchschnittsziffern verschiedener Versuche:

beim ersten Abstiche	30,11 kg
in der Mitte des Schmelzens .	32,11 „
bei Beendigung „ „ .	31,62 „

Auch die Zähigkeit, gemessen durch die Anzahl der Schläge, welche zum Zertrümmern eines Hohlgufsstückes von bestimmter Form erforderlich waren, erwies sich regelmäfsig bei den zuerst gegossenen Abgüssen geringer als bei den späteren.

In den vorstehend erwähnten Fällen war es die Hauptaufgabe des Betriebsleiters, ein Gufsmaterial von möglichst grofser Festigkeit zu erlangen. Die mitgetheilten Ziffern beweisen, dafs die

* Jahrbuch für Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen auf das Jahr 1880, S. 5; Ledebur, Eisenhüttenkunde, S. 601.

Lösung dieser Aufgabe in sehr wünschenswerther Weise gelungen war. Zur Erreichung dieses Zieles aber hatte man einen Roheiseneinsatz aus möglichst reinen Sorten gewählt, d. h. aus solchen, welche nicht nur phosphorarm waren, sondern welche auch keinen gröfseren Silicium- und Kohlenstoffgehalt besafsen, als eben zur Bildung von Graueisen nothwendig ist; und dieser Roheisensatz war mit reichlichem Brennstoffaufwande (15 % vom Roheisengewichte ohne die Füllkoks) eingeschmolzen, um nicht durch Oxydation eine erhebliche Aenderung seiner Zusammensetzung zu erfahren.

Die Unterschiede in dem Verhalten des zuerst und des später abgestochenen Eisens werden geringer ausfallen, wenn man, wie es in den meisten für Darstellung gewöhnlicher Handelsgufswaare betriebenen Giefsereien üblich ist, einen Roheiseneinsatz wählt, dessen Silicium- und Kohlenstoffgehalt gröfser ist, als es zur Erzielung der Maximalfestigkeit wünschenswerth sein würde. Man kann alsdann, wie oben schon erörtert wurde, mit geringerem Brennstoffaufwande, also in stärker oxydirender Atmosphäre, schmelzen und erhält immer noch ein leicht bearbeitbares, graues Gufseisen, welches auch in dünneren Querschnitten mit Graphitausscheidung erstarrt. Zur näheren Beleuchtung dieser Theorie wurden in einer oberschlesischen Giefserei, welche ziemlich silicium- und kohlenstoffreiche Einsätze verarbeitete, einige Versuche angestellt. Es ergaben sich bei drei verschiedenen Schmelzungen, bei deren jeder zwei Probestäbe vom ersten Abstiche und zwei dergleichen von einem späteren Abstiche gegossen wurden, folgende Durchschnittsziffern:

	Vom ersten Abstich	Später
Bruchfestigkeit per qmm	21,42 kg	21,95 kg
Absolute Durchbiegung in der Mitte*	18 mm	19 mm.

Die Ursachen dieser Abweichungen in dem Verhalten des zuerst und des später abgestochenen Cupolofeneisens sind ziemlich mannigfaltig.

Häufig, wenn der Herd des Ofens nicht genügend vorgewärmt war, fliefst das erste Eisen matter, weniger hitzig aus dem Ofen, als das später erfolgende. In eine Gufsform eingegossen, kommt es rascher als letzteres zum Erstarren und sondert weniger Graphit aus. Es behält einen gröfseren Gehalt an gebundener Kohle und wird infolge davon härter, spröder und unter Umständen weniger fest. Auch bei den zuletzt erwähnten Festigkeitsversuchen in einer oberschlesischen Giefserei war das Eisen der ersten Abstiche weniger heifs als das spätere.

Der Einsatz der meisten Cupolöfen besteht bekanntlich fast immer zu einem Theile aus gröberen Roheisenstücken, zu einem andern Theile aus Bruch- und Alteisen, dünneren, leicht zu zerschlagenden Stücken. Letzteres schmilzt seiner geringeren Querschnitte halber rascher ein als das eigentliche Roheisen; das zuerst erfolgende flüssige Eisen wird also gröfsere Mengen desselben enthalten als der durchschnittlichen Zusammensetzung des Einsatzes entspricht. Das Bruch- und Alteisen aber pflegt siliciumärmer als das zugesetzte Roheisen Nr. I zu sein; auch aus diesem Grunde kann die Graphitausscheidung des zuerst erfolgenden Eisens geringer, seine Neigung, weifs und hart zu werden, stärker sein als die der späteren Abstiche.

Bei dem Niedergehen der Schmelzmaterialien in einem Schachtofen haben die specifisch schwereren Bestandtheile der Schmelzsäule stets das Bestreben, den specifisch leichteren voran zu eilen. Das in einem Cupolofen aufgegebene Roheisen langt vor den Formen zeitiger an als die Koks, mit denen zusammen es in die Gicht eingeschüttet war. Die erste Roheisengicht wird also vorzugsweise durch die Füllkoks geschmolzen. Giebt man nun diesen Füllkoks keinen Zuschlag von Kalkstein, so gelangt das zuerst schmelzende Roheisen ohne schützende Schlackendecke im Herde an und wird von der Oxydationswirkung des Gebläsewindes und der gebildeten Kohlensäure stärker betroffen als das später erfolgende; ja, die Schlacke, welche aus der Asche der Füllkoks ohne Kalksteinzuschlag entstand, wird durch ihren Eisenoxyd- und Schwefelgehalt eher nachtheilig als schützend auf das Eisen wirken können. Als man in jener obenerwähnten westdeutschen Giefserei den Füllkoks ebenfalls einen reichlichen Kalksteinzuschlag gab (20 bis 40 % vom Gewichte der Koks) und dadurch von vornherein eine reichliche Schlackenmenge bildete, war sofort der Uebelstand, dafs das erste Eisen eine geringere Festigkeit und gröfsere Sprödigkeit besafs als das später erfolgende, beseitigt. Es betrug durchschnittlich:

	Die Bruchfestigkeit per qmm	Die Anzahl der Schläge zum Zertrümmern v. Hohlgufsstücken.
bei 20 % Kalksteinzuschlag:		
beim ersten Abstiche . .	33,62	13,5
in der Mitte des Schmelzens	33,55	14,7
bei Beendigung des „	32,92	14,7
und bei 40 % Kalksteinzuschlag:		
beim ersten Abstiche . .	32,95	17,5
in der Mitte des Schmelzens	32,47	16,7
bei Beendigung des „	32,98	16,6

Die durch den Kalksteinzuschlag zu den Füllkoks gebildete reichliche Schlackenmenge wirkt jedenfalls in mehrfacher Beziehung wohlthätig. Wie schon erwähnt wurde, bildet sie eine schützende Decke für das flüssige Metall, welche dasselbe

* Die benutzten Probestäbe hatten quadratischen Querschnitt mit 30 mm Seitenlänge und 1 m freie Auflage.

vor der unmittelbaren Einwirkung des Gebläsewindes und der Gase schützt; und indem sie verdünnend auf die für das Eisen schädlichen Bestandtheile der Koksasche — Eisenoxyd und Schwefel — einwirkt, bewahrt sie auch in dieser Beziehung das Metall vor nachtheiliger Beeinflussung. Beim Schmelzen aber nimmt sie einen Ueberschufs von Wärme in den Herd des Ofens mit, wodurch die gleichmäfsige Anwärmung desselben befördert und das zuerst schmelzende Eisen vor Abkühlung geschützt wird. Die gröfsere specifische Wärme der Schlacke im Vergleiche zu der des Eisens erleichtert ihr die Erfüllung dieser letzteren Aufgabe nicht unwesentlich.

Die Oxydationswirkung des Cupolofenschmelzens erstreckt sich, wie bereits oben hervorgehoben wurde, so lange Mangan und Silicium in gröfseren Mengen zugegen sind, vorzugsweise auf diese beiden Körper neben dem Eisen. Kohlenstoff wird, zumal wenn die Temperatur des Ofens nicht ausnahmsweise hoch ist, wenig oder gar nicht betroffen. Wenn also die Oxydationswirkung im Anfange des Schmelzens aus den besprochenen Ursachen stärker zur Geltung gelangt, so werden vorzugsweise die zuerst genannten Körper, ganz besonders der Siliciumgehalt davon beeinflufst werden; das zuerst erfolgende Eisen mufs einen geringeren Siliciumgehalt als das später erfolgende besitzen und deshalb weniger als dieses zur Graphitausscheidung neigen. Die Analyse bestätigt thatsächlich in verschiedenen Fällen diesen Vorgang. Nicht minder häufig aber zeigt sich die im ersten Augenblicke überraschende Erscheinung, dafs das zuerst abgestochene Eisen kohlenstoffreicher ist als das spätere. Die Erklärung hierfür läfst sich in dem zum Anblasen des Ofens erforderlichen reichen Aufwande von Füllkoks finden, durch welche das schmelzende Eisen hindurchsickert. Die ausgedehnte Berührung mit den Koks befördert die Aufnahme von Kohlenstoff; später verringert sich das Verhältnifs zwischen Brennstoff und Eisen, und die Kohlenstoffreicherung im Eisen hört auf.

Das zuerst abgestochene Roheisen ist also — nicht regelmäfsig, aber häufig — siliciumärmer und kohlenstoffreicher, unter Umständen auch schwefelreicher, als das Eisen der späteren Abstiche. Dieser Unterschied in der chemischen Zusammensetzung zugleich mit der häufig niedrigeren Temperatur des ersten Eisens erklärt zur Genüge das oft abnormale Verhalten desselben.

Die chemische Untersuchung der schon oben erwähnten, in einer oberschlesischen Eisengiefserei, theils zu Anfang des Schmelzens, theils später gegossenen und auf ihre Festigkeit geprüften Stäbe zeigte folgende Zusammensetzung derselben.

Bei dem ersten Schmelzversuche:

	C	Si	Mn	S
Erster Abstich, matt	3,64	2,33	1,37	nicht best.
Späterer „ hitzig	3,45	2,21	1,26	„ „

Bei dem zweiten Schmelzversuche:

	C	Si	Mn	S
Erster Abstich, matt	3,78	1,84	1,27	nicht best.
Späterer „ hitzig	3,71	2,03	1,20	„ „

Bei dem dritten Schmelzversuche:

	C	Si	Mn	S
Erster Abstich, matt	3,62	2,56	1,49	0,028
Späterer „ hitzig	3,49	2,62	1,65	0,029

Der Phosphorgehalt wurde, da er bekanntermafsen durch das Cupolofenschmelzen überhaupt nicht beeinflufst wird, nicht bestimmt.

Bei allen drei Versuchen ist der Kohlenstoffgehalt des zuerst abgestochenen Eisens gröfser als der des später erfolgenden, so dafs in dieser Beziehung eine Regel kaum zu verkennen ist; der Siliciumgehalt des zuerst erfolgenden Eisens ist bei dem zweiten und dritten Schmelzversuche niedriger, bei dem ersten Schmelzen dagegen auffallenderweise höher als der des späteren Abstichs. Worin diese Abweichung beruht, liefs sich nicht nachweisen. Auch bei Analysen, welche auf einem andern Werke angestellt wurden, um die Zusammensetzung des zuerst und des später erfolgenden Gufseisens zu vergleichen, erwies sich mehrfach das zuerst erfolgende als siliciumärmer.

Der Schwefelgehalt läfst in den vorliegenden Fällen nichts Auffälliges erkennen. Dafs bei Verwendung schwefelreicher Koks derselbe wesentlich angereichert werden könne, glaube ich verschiedentlich beobachtet zu haben.

Auch der kleine Cupolofen hat seinen »Procefs«, dessen Verlauf, wie in Vorstehendem erörtert wurde, vielfach von Nebenumständen abhängig ist. Sind die Veränderungen, welche die Schmelzmaterialien im Cupolofen erleiden, und die Einflüsse, welche diese Veränderungen bedingen, auch nicht so vielseitig als bei dem Schmelzprocesse in dem grofsen Vetter des Cupolofens, dem Eisenhochofen, so lehrt uns doch ein gründlicheres Eingehen auf die Eigenthümlichkeiten des Cupolofenprocesses, dafs auch hier noch manche Frage unerledigt ist, deren Beantwortung nicht ohne Werth sein würde. Häufigere Untersuchungen der chemischen Veränderungen, welche das Eisen im Cupolofen erfährt, der Schlacken und der entweichenden Gichtgase würden nicht allein wissenschaftlichen Werth besitzen, sondern auch dem Praktiker manchen nützlichen Fingerzeig zu geben imstande sein.

latten.

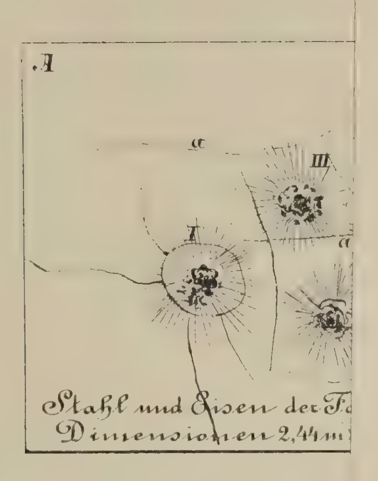
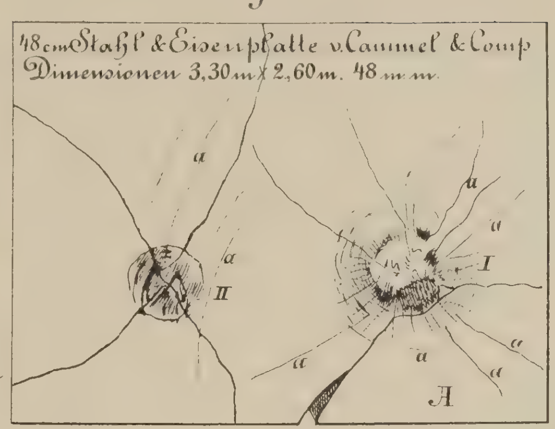
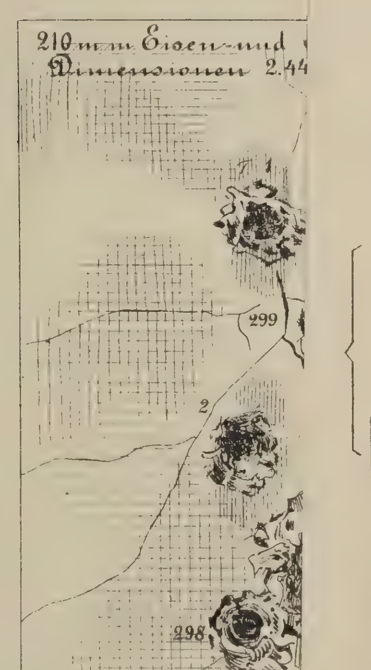
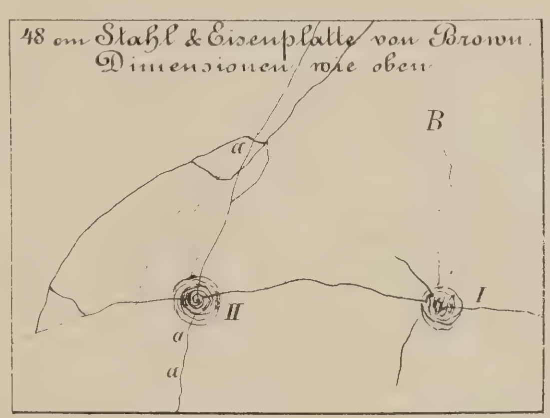


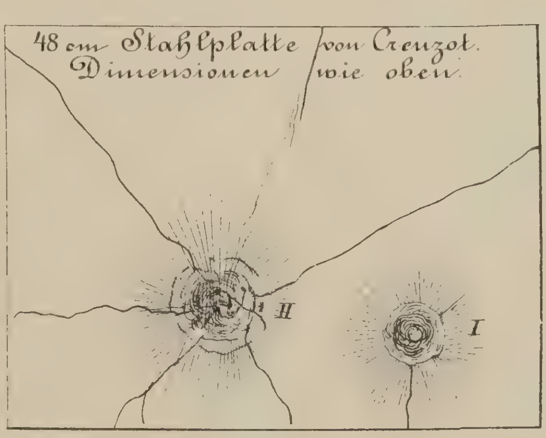
Fig. 21.



F





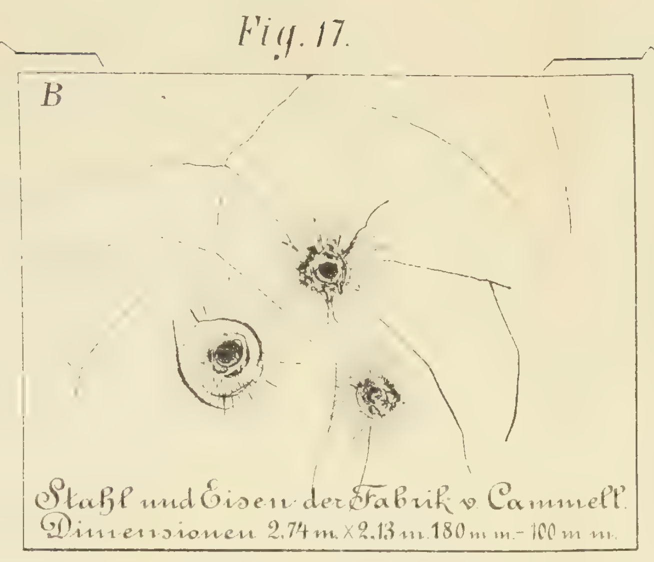


Ueber Eisen- und Compound-Panzerplatten.

Fig. 17.

A

Stahl und Eisen der Fabrik v. Cammell.
Dimensionen 2,44 m x 2,13 m. 205 mm - 107 mm



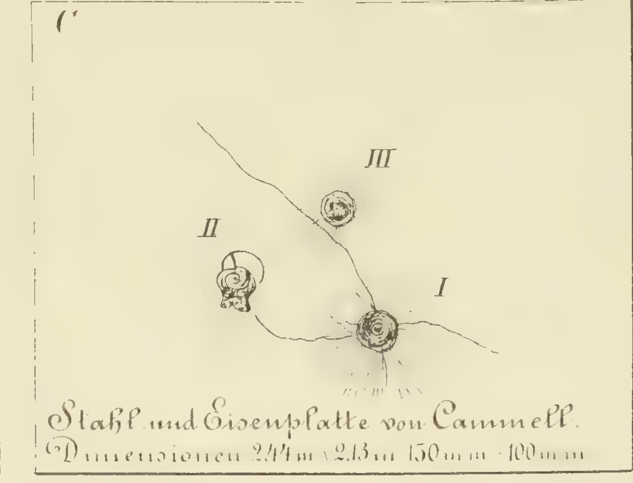


Fig. 21.

48 cm Stahl & Eisenplatte v. Cammel & Comp.
Dimensionen 3.30 m x 2.60 m. 48 cm

48 cm Stahl & Eisenplatte von Brown.
Dimensionen wie oben

48 cm Stahlplatte von Creuzot.
Dimensionen wie oben.

Fig. 19.

305 mm Stahl & Eisenplatte v. Cammell.

Dimensionen 2.44 m x 2,13 m.

Fig. 18.

210 mm Eisen- und Stahlplatte von Cammell.
Dimensionen 2.44 m x 1.83 m.

Fig. 20.

305 mm Stahlplatte von Creuzot.
Dimensionen 2,44 m x 1,83 m.

Ueber Eisen- und Compound-Panzerplatten.

Eine technische Studie von **J. Brink**, Lieutenant im Maschinen-Ingenieur-Corps der kaiserlich russischen Marine, übersetzt von **L. K. Kuzmány**, Schiffbau-Ober-Ingenieur in Pola.

(Mit Zeichnungen auf Blatt IV.)

(Fortsetzung.)

b. Das neue in der Fabrik von Cammell & Co. angewendete Verfahren.

Die noch warme Eisenplatte wird direct von den Walzen auf eine aus Ziegeln geformte Unterlage *a* des Kastens *B* (Fig. 5 auf Blatt IV in voriger Nummer), der dem Kasten *C* (Fig. 4) ähnlich ist, aufgelegt. Der Gufskasten *B* ist auf einem Rahmen festgemacht, der um eine horizontale Achse *pp* gedreht werden kann; der Kasten selbst liegt nur für eine Zeit, um die Platte bequemer einlegen zu können, horizontal. Die Backstein-Unterlage wird im Voraus bereitet und erhält eine solche Dicke, dafs der Zwischenraum zwischen der auf dieselbe gelegten Eisenplatte und der Innenfläche des Gufskastendeckels der Dicke der Stahlschicht gleich wird, die man der Eisenplatte aufzuschweifsen beabsichtigt; die Breite der Backsteinunterlage mufs hingegen etwas geringer als die Breite der Eisenplatte sein.

Nachdem die Eisenplatte auf die vorbeschriebene Art auf die aus Backsteinen hergestellte Bettung aufgelegt wurde, werden an deren Seiten mittelst Stellschrauben *gg* bewegliche Seitentheile *NN* angeprefst, welche sich mit ihren scharfen Kanten in die Seiten der Platte einschneiden oder sich wenigstens an dieselben dicht anlegen müssen. Hierauf wird der Gufskasten nahezu senkrecht aufgestellt, die Zwischenräume (zwischen den Innenflächen des Kastens und den aus Gufseisen hergestellten Seitentheilen *NN*, sowie zwischen diesen letzteren und der Plattendicke) mit Formsand vollgestampft, und bei dieser Operation, wie bei der vorigen Methode nach Bedarf nasser Lehm verwendet, dann aber der flüssige Stahl eingegossen. Das Uebergiefsen der Platte mit Stahl in der früher beschriebenen Weise geschah in den Grimesthorpe Works, dem Stahlgufswerke der Fabrik, welches von den Walzwerken in Sheffield etwa 2 engl. Meilen entfernt liegt. Schon aus diesem Grunde war diese Methode nicht rationell; eine fernere Arbeit, die die Herrichtung der Platten zum Vergiefsen mit Stahl zu einer sehr kostspieligen machte, war das Anbringen der Seitenschienen, was das Auskühlen der Eisenplatten nach dem Auswalzen, daher einen grofsen Wärmeverlust und ein erneuertes Anhitzen der Platte für das Uebergiefsen mit Stahl bedingte. Diese Umstände bewogen die Fabriksleitung, die Methode abzuändern, und werden nun alle Platten auf die zweitbeschriebene Weise mit Stahl übergossen. Diese zweite Methode, wenn sie auch vollkommener und billiger ist als die erste, hat aber auch ihre Mängel; da die Eisenplatte bei diesem Verfahren immer mehr oder weniger auch an den Kanten mit Stahl übergossen wird, mufs sie, ehe man sie behufs des Auswalzens in den Ofen einsetzt, noch im warmen Zustande von dem an den Kanten angegossenen Stahle befreit werden, eine schwere, mühevolle Arbeit für die dabei beschäftigten Arbeiter. Es geht hierbei nicht ohne plötzliche Stöfse und eine bedeutende Temperatur-Erniedrigung besonders an der Oberfläche des Stahlaufgusses und den Plattenrändern ab; oft hat dies Risse und Sprünge zur Folge, die meistens an den Rändern des Stahlaufgusses auftreten und durch das Walzen noch vergröfsert werden, so dafs sie oft bis in die auf die geforderte Gröfse beschnittene Panzerplatte hineinreichen. Kleine, auf der Platte zerstreut auftretende Risse bilden zwar gerade keinen Mangel für die Platte, sind aber auch durchaus nicht etwas Wünschenswerthes und sollen bei einer vollkommenen Fabrication nicht vorkommen.

Bei dieser zweiten Fabricationsmethode wird die Eisenplatte zumeist ringsum auch an den Kanten mit Stahl übergossen, weil sie unmittelbar, wie sie aus den Walzen kommt, in einem Stadium, in dem die Platte nicht immer eben ist, ohne vorerst gerade gerichtet zu werden, in den Gufskasten eingelegt wird. Ihre Langkanten sind auch nicht eben, die gufseisernen Randschienen *NN* können daher nicht gut genug anliegen, um das Ausfliefsen des Stahles zwischen Platte und Randschiene vollkommen zu verhindern. Jenes Plattenende, welches sich während des Aufgiefsens des Stahles unten befindet, wird bei der erstbeschriebenen Methode vor dem Einstellen der Platte in den Gufskasten gerade behobelt, liegt daher auf der Backsteinunterlage dicht auf, bei der zweiten Methode ist dies nicht der Fall.

c. Die von John Brown & Co. aufgenommene Methode.

Die Vorbereitung der Eisenplatte für den Stahlaufgufs wird folgendermafsen vorgenommen: zu dem Stücke *A* der entzwei geschnittenen Eisenplatte werden an drei Seiten Schienen *a, a, b*, deren Querschnitt aus Figur 6 ersehen werden kann, mittelst Schrauben befestigt; die Langschienen *a, a,* sind aus Stahl, die Querschiene *b*

ist aus Eisen; auf diese Schienen wird, gleichfalls mit Hülfe von Schraubenbolzen, eine gewalzte Deckplatte aus Stahl, *B*, von 50 bis 56 mm Dicke (also beiläufig von $^1/_2$ bis $^1/_3$ Dicke des Stahlaufgusses in dem ganzen Panzerplattenpakete) befestigt. Zwischen der Deckplatte und der Querschiene wird immer ein Zwischenraum gelassen, durch welchen die Schlacke abfliefsen kann, daher die Deckplatte nur an die Langschienen enganschliefsend befestigt wird. Auf der Oberfläche der Eisenplatte werden, um die Stahldeckplatte während des Anwärmens in der gewünschten Entfernung von der Eisenplatte zu halten, in fünf Reihen, schachbrettförmig vertheilt, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, 25 Stück cylindrischer Stahlklötzchen derart angebracht, dafs sie mit ihren unteren dünneren Enden in in die Eisenplatte gebohrten Spurlöchern stecken, während sie mit ihren oberen Enden die Stahldeckplatte stützen. Wenn die Anbringung der Seitenschienen, der Stahlklötze und der auf ihnen aufruhenden Stahldeckplatte beendigt ist, wird, um das Verbrennen der Kanten zu verhindern, Alles gut mit Lehm verschmiert, die Oeffnung, durch welche der Stahl eingegossen werden soll, mit feuerfesten Ziegeln verlegt und gleichfalls gut mit Lehm verschmiert; dann endlich wird die Platte in einen gewöhnlichen Schweifsofen eingesetzt, um vor dem Aufgiefsen des Stahles angewärmt zu werden.

Die Vorrichtungen zum Aufgiefsen des Stahles befinden sich in demselben Raume, wo das Walzwerk steht, und liegen fast in einer Ebene mit dem Fufsboden.

Wenn das Anwärmen nahe bis zur Schweifshitze gediehen ist, wird die Platte aus dem Ofen geholt, die Ziegel- und Lehmverkleidung abgenommen und die Platte mit Hülfe eigener Hebezangen in nahezu verticaler Stellung an den Ort gebracht, wo das Eingiefsen des Stahles stattfinden soll. Hier wird die Platte zwischen zwei Gufseisenplatten *C* und *D* so eingeschoben, dafs die Stahldeckplatte an der oberen Gufseisenplatte *D*, welche festgestellt ist, anliegt.

Die behobelte Schmalseite der Platte mit den darauf befestigten Schienen mufs nach unten zu liegen kommen, und wird nun die Schmiedeeisenplatte mittelst der Gufseisenplatte *C*, die in der Richtung gegen die Gufseisenplatte *D* bewegt werden kann, durch Prefsschrauben an die letztere Gufseisenplatte fest angedrückt; nun werden gleichwie in Cammells Fabrik alle Fugen mit Lehm gut verschmiert und die Zwischenräume in dem Gufskasten um die Plattenform herum mit Formsand ausgestampft.

Jetzt ist die Platte zur Aufnahme des Stahlaufgusses bereit.

Bei dieser Erzeugungsmethode wird der Stahl in den Zwischenraum *E* eingegossen, mufs daher mit zwei grofsen Flächen die Schweifsung eingehen, und zwar mit der Oberfläche der Schmiedeeisenplatte und der unteren Fläche der Deckplatte aus Stahl.

Es wird angenommen, dafs die Stehbolzen oder Klötzchen aus Stahl, da sie aus härterem Materiale bestehen (sie werden zu diesem Zwecke eigens aus Tiegelstahl bereitet) und sich infolge des Anwärmens der Platte ohnedies schon nahezu am Schmelzpunkte befinden, in dem eingegossenen Stahle ganz schmelzen.

Bei dieser Methode kann der eingegossene Stahl nicht auslaufen und an den Seiten des Paketes hinausrinnen, man kann daher diese Vorrichtungen als sehr rationell ansehen, und lassen dieselben kaum etwas zu wünschen übrig. Auch wendet Brown anstatt des gewöhnlichen Formsandes gelben Sand an, der die Glätte der Oberfläche der Panzerplatten sehr fördert, weil sich der schwarze Formsand beim Anwärmen der Platte vor dem Auswalzen in die Oberfläche hineinfrifst und eine rauhe Oberfläche der Platte zur Folge hat; überhaupt erzielt man auf diese Weise eine reinere Arbeit. Inwieweit das in Browns Fabrik bei der Zusammenstellung des Panzerplattenpaketes befolgte Verfahren rationell ist, wird späterhin bei Gelegenheit der allgemeinen Besprechung der Zusammenstellung der Panzerplattenpakete erörtert werden.

2. *Das Aufgiefsen des Stahles.*

Zum Stahlaufgufs auf die Platte nimmt man entweder Bessemerstahl oder Siemens-Gufsstahl — es wird als ganz gleichgültig angesehen, welche von diesen zwei Stahlgattungen genommen wird. Die Versuche haben es bewiesen, dafs die Stahlgattung, insoweit sie von der Erzeugungsmethode abhängt, die Qualität der Platte nicht beeinflufst. In Cammels Fabrik wurde der Stahlaufgufs bis zum Monat Mai 1882 ausschliefslich aus Siemensstahl hergestellt, weil diese Operation in den Grimesthorpe Works ausgeführt wurde, wo keine Bessemeranlage vorhanden ist; vom Monate September 1882 angefangen jedoch wurde zum Aufgusse blofs Bessemerstahl verwendet, weil dort, wo die Platten jetzt nach der neueren verbesserten Methode erzeugt werden, nur Bessemer-Converter und keine Siemensöfen vorhanden sind. Während der Uebergangsperiode, vom Monate Mai bis zum Monate September 1882, zu welcher Zeit die erste Methode noch nicht ganz aufgegeben war, wurde Stahl beider Sorten zum Aufgufs verwendet.

In den Brownschen Werken wurde immer blofs Bessemerstahl genommen, aber nur aus dem Grunde, weil derselbe einen höheren Hitzegrad besitzt und sich für die in diesen Werken für die Erzeugung von Compound-Panzerplatten angenommene Methode besser eignet als der Siemensstahl. Das Aufgiefsen selbst wird auf folgende Weise vorgenommen: der flüssige Stahl wird aus der Bessemerbirne oder dem Siemens-

ofen in die Pfanne abgelassen, in dieser an den Ort, wo der Eingufs stattfinden soll, geführt und in eine Rinne (oder Trog) gegossen, die über die Oeffnung gestellt ist, durch welche der Stahl in den Zwischenraum zwischen die Eisenplatte und die Deckplatte aus Stahl einlaufen soll. Durch die in der Rinne befindlichen Löcher fliefst nun der Stahl auf die Oberfläche der Eisenplatte ab.

Die Dicke der angeschweifsten Stahllage.

Die Versuche, die durch Cammell & Cie. in den Jahren 1878 und 1879 zu Portsmouth und Shoeburynefs mit Compoundplatten verschiedener Construction durch Beschiefsen vorgenommen wurden, sowie die Erprobungen der für den Inflexible — das erste mit dieser Gattung Platten gepanzerte Schiff — bestimmten Platten haben erwiesen, dafs es am vortheilhaftesten sei, wenn die Dicke der Stahllage 1/3 der ganzen Dicke der Platte beträgt; es geht hieraus hervor, dafs die Höhe der Schienen h, Fig. 4, welche bei Cammell bei der Zurichtung der Pakete zum Eingiefsen mit Stahl dienen, dieser Anforderung entsprechen mufs. Der rohe Aufgufs in dem Pakete mufs 1 1/2 bis 8 mal so dick sein, wie die Stahllage in der fertig hergestellten Compound-Panzerplatte sein soll. (Bei dicken Platten ist dieses Verhältnifs = 1 1/2, bei dünnen Platten = 3.) Von diesen Bedingungen, sowie von den Dimensionen, die die fertige Platte besitzen soll, hängen auch die Dimensionen der Schmiedeeisenplatte ab, welche zu dem Pakete, welches den Stahlaufgufs erhalten soll, genommen werden mufs.

Auf den Werken von Brown & Cie. beobachtet man, was das Verhältnifs zwischen der Dicke der Eisenplatte und der Dicke der Stahlschicht auf derselben in der fertigen Panzerplatte betrifft, die gleichen Regeln; wegen der Stahldeckplatte jedoch beträgt die Dicke der einzugiefsenden Stahllage, je nach der Dicke der Deckplatte, nur 1/2 bis 2/3 der Gesammtdicke der Stahllage. Die Deckplatte wird aus einem 225 mm dicken Blocke aus dem gleichen Stahl erzeugt, wie jener, der zum Aufgufs verwendet wird.

Die bei der Fabrication der Compoundplatten verwendeten Stahlgattungen, in bezug auf ihre chemische Zusammensetzung betrachtet.

Zum Aufgufs auf die Eisenplatten verwendet man bei der Erzeugung von Compoundpanzerplatten Stahl, der 0,5 % bis 0,9 % Kohlenstoff enthält. Man ist der Ansicht, dafs, je härter der Stahl ist, desto besser die Panzerplatte wird, obschon andererseits mit der Härte die Schwierigkeiten bei dem Auswalzen und Biegen der Platte sich steigern. Wahrscheinlich sollte die Härte der Stahllage auch noch in einem gewissen Verhältnisse zu der absoluten Dicke derselben stehen, bei sehr dicken Panzerplatten soll die Stahllage weniger als 1/3 der ganzen Plattendicke betragen, der Stahl aber um so viel härter sein.

Aus den Erprobungen in Preufsen hat man entnommen, dafs eine Compound-Panzerplatte, deren Stahllage nur 0,4 % Kohlenstoff enthielt, gegen eine gute Panzerplatte aus Eisen keinen Vorzug besafs; wenn der Kohlenstoffgehalt des Stahles auf 0,5 % stieg, so erwies sich die Platte um 12 % bis um 15 % besser als eine gute Eisenplatte, und bei 0,6 % Kohlenstoffgehalt des Stahles erzielte man ganz vorzügliche Resultate.

Aus dem Vergleiche der Resultate der Erprobungen verschiedener Compound-Panzerplatten englischer Fabriken mit den Stahlplatten der Werke zu Creuzot, zu welchen stets Stahl von 0,43 % Kohlenstoffgehalt genommen wird, läfst sich schliefsen, dafs das Eindringen der Geschosse in die Compoundplatten nur dann geringer war als das Eindringen in die ganz aus Stahl erzeugten Platten, wenn der Kohlenstoffgehalt der Stahllage mindestens 0,7 % war.

Da nächst dem Kohlenstoffgehalte auch noch andere Elemente auf die Qualität des Stahles Einflufs haben, so werden in dem Nachfolgenden die chemischen Analysen, sowie die Zerreifsresultate einiger Stahlproben mitgetheilt, welche verschiedenen Compound-Panzerplatten entnommen wurden.

a. Chemische Zusammensetzung.

Fortl. Zahl d. Analyse	Benennung der Panzerplatte	Elemente					
		C	Si	Mn	P	S	Cu
1	Mittleres Resultat, als Ergebnifs der Analyse von Probestücken, entnommen mehreren von Cammell gelieferten und im Jahre 1882 in Preufsen erprobten Compoundplatten, die vorzügliche Resultate gegeben haben	0,573 %	0,173 %	0,617 %	0,054 %	0,046 %	0,026 %
	Compound-Panzerplatten von Cammell & Cie.						
2	305mm-Platte, im Oct. 1882 in St. Petersburg erprobt	0,97 %	—	—	—	—	—
3	252 mm-Panzerplatte, im Febr. 1882 in Portsmouth erprobt	0,842 %	0,380 %	2,060 %	0,093 %	0,060 %	0,00
4	252 mm dicke, für die preufsische Regierung erzeugte Probeplatte	0,75 %	0,181 %	1,450 %	0,063 %	0,052 %	0,00
5	150 mm dicke Platte, Nr 711 des Panzers d. Fregatte Dmitri Donskoi, im März 1883 i. Portsmouth erprobt	0,66 %	0,10 %	0,93 %	0,03 %	0,05 %	0,02 %
6	Eine andere 150 mm dicke Platte des Panzers der Freg. Dmitri Donskoi, unter Nr. 521 übernommen	0,62 %	0,12 %	0,90 %	0,20 % (?)	0,30 %	0,02 %

b) Resultate der mechanischen Erprobung von Material, welches Compound-Panzerplatten entnommen wurde.

Stahl.*

1. Probestück, entnommen der Platte Nr. 711 (chemische Analyse Nr. 5).

	Widerstand gegen das Zerreifsen	Dehnung
Längs der Faser .	66 kg auf 1 qmm	1,17 %
Quer der Faser . .	62,4 kg	0,39 %

2. Probestück, entnommen der Platte Nr. 521 (chemische Analyse Nr. 6).

	Widerstand gegen das Zerreifsen	Dehnung
Längs der Faser .	67,8 kg auf 1 qmm	1,9 %
Quer der Faser . .	96,2 kg	1,8 %

3. Mittleres Ergebnifs der Zerreifsproben von Probestücken, entnommen den Panzerplatten verschiedener Dicke. Der Widerstand gegen das Zerreifsen schwankt zwischen 61,2 kg und 76,9 kg auf 1 qmm des Querschnittes des zerrissenen Probestückes.

Die Dehnung ist ganz unbedeutend, sie bewegt sich zwischen 0,20 % bis zu 2 % der Länge bei einem 203 mm langen Probestücke.

Die Massenerzeugung von Compound-Panzerplatten in den Werken von Cammell & Cie. auf die Art, wie sie gegenwärtig geübt wird (d. i. was die Zusammenstellung der Pakete für die Compound-Panzerplatten und das Eingiefsen der Stahllage in verticaler Stellung betrifft, das Vorhandensein der Randschienen in dem Pakete bildet in technischer Hinsicht kein wesentliches Merkmal der Methode), mufs man erst als seit Ende des Jahres 1880 oder Anfang des Jahres 1881 endgültig festgestellt annehmen; um diese Zeit wurde die Erprobung einer gröfseren Zahl von Probestücken von Platten des Inflexible beendet.

Der gröfsere Theil der 229 mm dicken Compound-Panzerplatten dieses Schiffes hat noch eine 102 mm dicke Stahllage und eine 127 mm dicke Eisenlage, nur die letzten für dasselbe Schiff erzeugten Compoundplatten erhielten nur mehr 76 mm Stahl und 153 mm Eisen. Von dieser Zeit an werden alle Compound-Panzerplatten auf die vorbeschriebene Weise derart erzeugt, dafs die Stahllage $^1/_3$ der ganzen Panzerplattendicke beträgt.**

Als bei den bedeutend dickeren Panzerplatten des »Ajax«, bei dem Biegen derselben, die Stahllage durchgehende Risse zeigte, wurde in der Fabrik von Cammell bei der Zusammenstellung des Paketes die bei Brown & Cie. übliche Methode (d. i. die Benutzung einer Deckplatte aus Stahl bei der Zusammenstellung des Compound-Panzerplattenpaketes) aufgenommen, hierbei aber nicht so rationell verfahren wie bei Brown, indem das Eingiefsen des Stahles in horizontaler oder nur wenig geneigter Lage der Platte vorgenommen wurde. Dieses Verfahren wurde jedoch nur kurze Zeit geübt, indem die Erprobung der auf diese Art erzeugten Panzerplatten durch Beschiefsen den Nachweis lieferte, dafs die Schweifsung des Stahles mit dem Eisen nicht vollkommen gelang, und es sich zeigte, dafs Compoundplatten, auch wenn sie ohne Deckplatte aus Stahl erzeugt werden, starkes Biegen aushalten. Zu diesem Resultate gelangte man durch Aenderungen in der Anordnung der Schichten in der Platte und ferner dadurch, dafs man das Biegen selbst unter günstigeren Umständen vornahm.

Wegen der Nebenbuhlerschaft der verschiedenen Panzerplattenfabriken untereinander, bleiben die Ergebnisse der zahlreichen Versuche, die von den Fabriken zur eigenen Belehrung vorgenommen wurden, fast immer auch ihr ausschliefsliches Eigenthum, werden geheim gehalten, können also im Detail im Druck nicht der Oeffentlichkeit übergeben werden; es kann daher sehr leicht geschehen, dafs von einer Fabrik Auslagen für die gleichen Versuche gemacht werden, welche auch schon das Geld und die Mühe anderer Fabricanten verzehrt haben.

Diese für den Techniker so ungünstigen Umstände erlauben es nicht, die von der Fabrik von Cammell & Cie. während der erwähnten Versuche gewonnenen Resultate (Brown & Cie. betheiligten sich nicht an denselben) ausführlich hier mitzutheilen. Diese Versuche wurden sehr ins Detail gehend durchgeführt und hatten den Zweck, den Weg zu weisen, welcher zu einer gedeihlichen Lösung der Panzerfrage führen würde, namentlich ob man sich noch ferner bemühen soll, die beste Methode für die Herstellung von Compound-Panzerplatten (aus Stahl und Eisen) zu finden, oder ob man die Erzeugung von Panzerplatten nur aus Stahl anstreben soll.

Ich glaube, dafs es trotz der Oberflächlichkeit der Mittheilung interessiren wird, wenn ich eine, wenn auch nur allgemeine Uebersicht der von Cammell & Cie. vorgenommenen Versuche mit Panzerplatten verschiedener Construction biete, da man aus derselben doch ersehen kann, in welcher Richtung die Versuche geführt wurden, welche zu dem Schlufsergebnisse führten, die Panzerplatten mit einer Stahllage von $^1/_3$ der ganzen Dicke der Platte zu erzeugen.

* Die Ergebnisse der Erprobung der diesen Platten entnommenen Probestücke des Eisentheiles der Platten wurden auf S. 68 mitgetheilt.

** In der letzten Zeit wurden für die artilleristischen Versuche in Shoeburynefs durch J. Brown & Cie. Compoundplatten erzeugt, an denen die Stahllage blofs $^1/_4$ der ganzen Plattendicke beträgt.

1. Serie der Versuche, welche mit Panzerplatten von 229 mm Dicke während der Zeit vom Juli 1877 bis Februar 1878 in Portsmouth und Shoeburynefs vorgenommen wurden.

Marke der Platte.	Ort der Erzeugung.	Construction der Platte.
1	Portsmouth	Eiserne gewalzte Platte.
2	Shoeburynefs	Stahlplatte (Cammell subcarbonized) in Wasser gehärtet.
3	Shoeburynefs	Desgl., jedoch nicht geh. } Stahl von 0,14 Proc. Kohlenstoffgehalt
4	Portsmouth	Wie Nr. 3.
5	Shoeburynefs	Wie Nr. 3.
6	Portsmouth	Stahlschichte von 127 mm Dicke mit je einer Eisenplatte von 51 mm Dicke auf jeder Seite.
7	Shoeburynefs	Stahlplatte mit Eisen dahinter (gewalzt),
8	Shoeburynefs	Wie Nr. 7, jedoch geschmiedet.
9	Shoeburynefs	Wie Nr. 7.
10	Portsmouth	Wie Nr. 7.
11	Portsmouth	Harter Stahl (C = 0,8 %) zwischen zwei Lagen weichen Stahles, sodann gewalzt, die harte Stahlschicht 127 mm dick.
12	Shoeburynefs	Wie Platte Nr. 11.

2. Serie von Versuchen, die mit 229 mm dicken Platten vom März bis Ende 1877 vorgenommen wurden.

Marke der Platte.	Ort der Erprobung.	Construction der Platte.
12	Portsmouth	Stahl (subcarbonized Steel, C = 0,17 %) gewalzt, nicht gehärt.
13	Shoeburynefs	Desgl., in Wasser gehärtet.
14	Shoeburynefs	Desgl., in Oel gehärtet.
15	Portsmouth	Wie Nr. 12, jedoch war C = 0,2 %.
16	Shoeburynefs	Wie Nr. 15, aber in Wasser gehärt.
17	Shoeburynefs	Wie Nr. 15, aber in Oel gehärtet.
18	Portsmouth	Compound mit 127 mm hartem Stahl und 102 mm Eisen.
19	Shoeburynefs	Wie Platte Nr. 18.
20	Portsmouth	Compound mit 127 mm weichem Stahl und 102 mm Eisen.
21	Shoeburynefs	Wie Platte Nr. 20.
22	Portsmouth	Compound mit 76 mm hartem Stahl und 156 mm Eisen.
23	Shoeburynefs	Wie Platte Nr. 22, aber auf der Vorderfläche um 3 mm abgehobelt.
24	Shoeburynefs	Wie Platte Nr. 22.
25	Portsmouth	Compound mit 153 mm weichem Stahl und 76 mm Eisen.
26	Shoeburynefs	Wie Platte Nr. 25.
27	Shoeburynefs	Wie die Vorige, aber geschmiedet.
28	Portsmouth	Eisenplatte specieller Construct. m. 140 mm weichem Eisen i. d. Mitte.
29	Shoeburynefs	Wie Platte Nr. 28.
30	Portsmouth	Stahlplatte, aber aus geschweifsten Stahlschienen.
31	Shoeburynefs	Wie Platte Nr. 30.
32	Portsmouth	Eisenplatte specieller Construct. (89 mm hartes Eisen u. 140 mm weiches Eisen.)
33	Shoeburynefs	Panzerplatte, zusammengest. aus einer Stahl- u. einer Eisenplatte m. einer Lage Messing dazwischen.

Aufserdem wurden auch noch eine cementirte Eisenplatte und eine Stahlplatte, welcher der Kohlenstoff entzogen worden war, erprobt.

Bemerkungen über die beschriebenen Methoden der Herstellung der Pakete für Compound-Panzerplatten.

Die Methode der Herrichtung der Pakete für Compound-Panzerplatten von Brown ist kostspielig, sie ist kostspieliger als die zuerst beschriebene von Cammell und kann mit der zweiten, neueren, bei Cammell üblichen Methode, welche von allen die billigste ist, in dieser Richtung den Vergleich schon gar nicht aushalten.

Da selbst bei Platten, die nach Cammells Methode erzeugt wurden und bei denen der eingegossene Stahl nur an einer Seite mit der Oberfläche der Eisenplatte eine Schweifsung einzugehen hat und bei denen ferner die angewärmte Eisenschicht sehr dick ist, daher auch nicht so rasch erkaltet, doch manchmal die Schweifsung mifslingt, so kann man annehmen, dafs die Schweifsung in den nach Browns Methode erzeugten Panzerplatten noch öfters mifslungen sein wird, da hier der eingegossene Stahl mit zweimal soviel Fläche — auf einer Seite mit der Eisenplatte und auf der andern Seite mit der Deckplatte aus Stahl — die Schweifsung eingehen soll, wobei die Schweifsung mit der Stahldeckplatte, die wegen ihrer geringen Dicke einer raschen Abkühlung unterliegt, die schwierigere ist. Wenn man endlich auch noch die bei dem Anwärmen der Eisenplatte und der Deckplatte aus Stahl sich bildenden Oxyde in Betracht zieht, welche unbestreitbar die Schweifsung beeinträchtigen, und im Auge behält, dafs es nicht möglich ist, den flüssigen Stahl zu gleicher Zeit an beiden Flächen — der Fläche der Eisenplatte und der Fläche der Stahldeckplatte — mit denen er die Schweifsung eingehen soll, herunterfliefsen zu machen, so erhält man weitere technische Gründe für die Annahme, dafs diese Methode nicht rationell sein kann, wenigstens insoweit, als man nicht irgend ein Mittel gefunden haben wird, um die Oberflächen der Eisenplatte und der Stahldeckplatte von den Oxyden zu reinigen; in dieser Richtung ist aber bis jetzt noch kein zweckentsprechendes Mittel gefunden worden.*

Wenn man auf die Umstände, welche das Schweifsen des Stahles in diesen Paketen erschweren, nicht näher eingeht, so scheint es,

* Ich machte in Cammells Fabrik den Versuch, die Oberfläche der Eisenplatte vor dem Aufgiefsen des Stahles für die Schweifsung durch Abwaschen mit flüssigem Stahle vorzubereiten; der hierzu verwendete Stahl löste zum Theile die Oxyde auf, zum Theile spülte er sie auf mechanischem Wege weg und flofs dann ab. Man fand jedoch dieses Verfahren aus mehreren Gründen nicht praktisch, und wurde dasselbe daher nicht weiter fortgeführt.

dafs Browns Platte, deren $^1/_2$ oder $^1/_3$ Stahllage aus einer gewalzten Stahlplatte, einem Materiale besteht, welches bedeutend intensiver durchgearbeitet ist, als der blofs eingegossene Stahl, vor den nach Cammells Methode erzeugten Platten den Vorzug besitzen sollte. Aus den Erprobungen der Panzerplatten beider Fabricanten ist jedoch zu entnehmen, dafs die Brownschen Platten nie besser als die von Cammell waren und in vielen Fällen sogar schlechtere Resultate gaben.

Es wird daher der Vortheil, den den Brownschen Platten die Stahldeckplatte bieten könnte, durch andere, durch das Vorhandensein eben dieser Deckplatte bedingte Umstände, welche auf die Schweifsung ungünstig einwirken, entzogen. Zu diesen gehören auch die cylindrischen Stützbolzen. Man mufs beachten, dafs, wenn bei Platten, die aus zweierlei Material hergestellt wurden, das Vorhandensein innerer Spannungen zugegeben wird, diese in der nach Browns Methode fabricirten Platten in höherem Grade vorhanden sein müssen, als in nach Cammells Methode erzeugten Platten. Der einzige Vortheil, den die Stahldeckplatte bietet, ist der, dafs sie beim Biegen die damit versehene Panzerplatte vor von aufsen sichtbaren Sprüngen bewahrt; wie jedoch späterhin nachgewiesen wird, ist dies kein erheblicher Vorzug für die Panzerplatte, indem man annehmen kann, dafs, wenn für die Erzeugung der Panzerplatte ein seinem Kohlenstoffgehalte nach genügend harter Stahl genommen wird, der jedoch an Mangan und Silicium etwas ärmer ist, die Sprünge auch ohne Anwendung einer Deckplatte vermieden werden können; überdies haben nicht alle Compoundplatten Cammells (die keine Deckplatte aus Stahl besitzen) derlei Risse gezeigt, gleichwie andererseits nicht alle Platten von Brown das Biegen, ohne äufsere Risse zu zeigen, aushalten.

Mit Rücksicht darauf, dafs beide beschriebenen Methoden des Aufgiefsens des Stahles ihre bekannten Nachtheile besitzen, wird hier noch eine dritte Methode einer solchen Operation mitgetheilt. Diese Methode ist eine Combination der beiden von Cammell und von Brown und scheint rationeller zu sein als diese, jede für sich betrachtet.

Nach dieser dritten Methode wird die Eisenplatte nach dem Auswalzen unmittelbar von den Walzen weg, mittelst eines Krahnes und einer Art Zangen, an den Ort, wo das Aufgiefsen des Stahles stattfinden soll, gebracht; dort wird sie in verticaler Stellung in einen Gufskasten zwischen zwei Platten hinabgelassen, gleichwie dies bei Brown geschieht (Fig. 6), jedoch derart, dafs sie vorerst zwischen den zwei Platten schwebend erhalten wird und sich an zwei Richtbalken von quadratischem Querschnitt angelegt, welche etwas höher sind als die zwei Randschienen, zwischen welchen sie sich frei an die Platte *D* anlehnen (in der Zeichnung sind diese Richtbalken nicht ersichtlich gemacht) und mittelst einer hydraulischen Presse mit Hülfe der Platte *C* an die Richtbalken angedrückt werden kann.

Dieses Anpressen hat nur den Zweck, die Eisenplatte, wenn dies nothwendig sein sollte, auszurichten. Hierauf läfst man das Wasser aus der hydraulischen Presse auslaufen und kehrt die Platte *C* an die früher von ihr eingenommene Stelle zurück. Durch den sich ergebenden freien, später mit Stahl zu vergiefsenden Raum wird nun so viel Lehm und Formsand in den Gufskasten hineingeworfen, als nothwendig ist, um den Zwischenraum zwischen dem Unterrande der Platte *C* und dem Unterbaue aus Backsteinen zu dichten. Die mit Stahl zu vergiefsende Platte wird dann von der Gufseisenplatte *D* etwas entfernt und die Richtbalken, die nur zum Geraderichten der Schmiedeeisenplatte gedient haben, herausgehoben, die Schmiedeeisenplatte wird nun auf die Backsteinunterlage herabgelassen und mit Hülfe der Presse mittelst der Gufseisenplatte *C* gegen die Platte *D* gedrückt, wobei sie sich an zwei Balken von konischem Querschnitte, die an die Platte *D* angelegt wurden, anschmiegt, an den Seiten wird Lehm und Formsand eingefüllt. Nun ist die Platte zum Vergiefsen mit Stahl bereit.

Bei diesem Vorgange kann man sich den theuren Apparat Cammells ersparen, der eingegossene Stahl kann nicht auf die andere Seite der Schmiedeeisenplatte gelangen, und wird für jede Operation nur eine Seitenschiene verbraucht, welche an jedem beliebigen Orte der Breite der Platte *D* angebracht werden kann; die Stelle, wo die Seitenschiene angebracht werden mufs, hängt von den Dimensionen, die die Compoundplatte erhalten soll, ab, die zweite Seitenschiene wird, bevor man zu dem Vergiefsen mit Stahl schreitet, an den Rand der Platte *D* unbeweglich derart festgemacht, dafs sie eine Art Anschlagleiste bildet. Die Dimensionen der Randschienen in der Richtung nach *h* (Fig. 4) hängen von der Dicke der Stahllage ab, welche nothwendig erscheint, um der zu erzeugenden Compound-Panzerplatte durch Auswalzen blofs der Länge nach eine Stahllage von der erforderlichen Dicke zu sichern, d. i., indem man blofs die Länge der mit Stahl vergossenen Eisenplatte ändert.

Mit Hülfe solcher Seiten- oder Randschienen (von stets gleichen Dimensionen) ist man in den Stand gesetzt, Compound-Panzerplatten-Pakete für Panzerplatten von verschiedener Dicke zu erzeugen; wenn man z. B. $h = 156$ mm annimmt, so kann man blofs durch das mehr oder minder starke Auswalzen des Paketes der Länge nach

Compound-Panzerplatten von 115 bis 305 mm Dicke (mit einer Stahllage von 37 bis 102 mm) erzeugen.

Das Auswalzen des Compound-Paketes in eine Panzerplatte und deren weitere Bearbeitung behufs des Biegens.

Das Compound-Paket wird beiläufig 1/2 Stunde nach dem Aufgiefsen des Stahles — nach einer oder der andern Methode — aus dem Apparate gehoben und behufs Anwärmens für das Auswalzen in den Schweifsofen eingesetzt.

Das Anwärmen mufs auf die Art geschehen, dafs der Stahl nicht zu viel, gleichzeitig aber das Eisen genügend erwärmt wird. Zu diesem Zwecke wird das Paket mit der Stahlseite nach unten in den Ofen eingesetzt.

Nachdem es genügend erwärmt ist, wird dasselbe unter denselben Walzen, unter welchen die Schmiedeeisenplatte ausgewalzt wurde, gewalzt; es waltet hierbei nur der Unterschied ob, dafs die Walzen nach jedem Passiren der Platte weniger verstellt werden als bei dem Auswalzen der Eisenplatte, weil man sich hütet, das Paket zu sehr zu erwärmen. Da das Zusammendrücken des Paketes bei dem jedesmaligen Passiren der Walzen nur ein geringes ist, so wird es nothwendig, das Paket noch einmal, je nach der Höhe manchmal auch noch zweimal anzuwärmen. Bei dünnen Platten hört man mit dem Walzen auf, wenn die Platte bei der kirschrothen Hitze angelangt ist, der Farbe der Platte wird jedoch nicht viel Aufmerksamkeit geschenkt und sie sofort nach dem Auswalzen behufs des Ausrichtens oder des Biegens nach Schablonen unter die Presse gebracht. Anderen Operationen wird sie nicht unterworfen. Bei complicirten Krümmungen reicht die Hitze, die die Platte nach dem Auswalzen noch besitzt, nicht aus, um ihr ohne weiteres Anwärmen die gewünschte Form geben zu können; solche Platten werden daher noch einmal bis zur Rothglühhitze angewärmt, und zwar entweder in einem Schweifsofen mit abnehmbarer Decke wie bei Brown, oder auf einem offenen Herde wie bei Cammell (das Anwärmen auf offenem Herde kann jedoch nicht vollkommen geschehen, mufs daher wiederholt werden).

Nachdem die Compound-Panzerplatten nach dem Auswalzen, Ausrichten und eventuellen Krümmen keinen weiteren hüttenmännischen Operationen unterzogen werden, und dann nur mehr das Beschneiden derselben auf die erforderlichen Dimensionen in der mechanischen Werkstatt der Fabrik erfolgt, so wäre hiermit die Beschreibung der Erzeugung der Compound-Platten beendigt, und bleibt nur noch der Vollständigkeit wegen übrig, eine Beschreibung des in den englischen Fabriken bei der Fabrication von Compound-Panzerplatten von besonderen Querschnitten beobachteten Verfahrens beizufügen.

Platten von besonderen Querschnitten.

In der neueren Zeit werden für Schiffspanzer aufser den Panzerplatten von rechteckigem Querschnitte auch noch Panzerplatten von den in Fig. 7 und Fig. 8 dargestellten Querschnitten benöthigt.

Die Erzeugung solcher Platten erfolgt, was die hüttenmännische Vorbereitung und Durcharbeitung des Materiales betrifft, in jeder Hinsicht auf dieselbe Weise wie die Erzeugung der Panzerplatten von rechteckigem Querschnitte, sie unterscheidet sich nur durch die Verschiedenheit der Form der Pakete.

Die Form des Querschnittes des Paketes für derlei Platten hängt von der Form des Querschnittes der Platte ab, es müssen sich daher diese (d. i. die Form des Querschnittes des Paketes und die Form des Querschnittes der Panzerplatte) ähnlich sein.

Für die Platte *B*, Fig. 8, wird das Paket so zusammengesetzt, wie dies in der Zeichnung 9 dargestellt ist; es wird, wie man sieht, mit Hülfe von 3 Reihen von Rohschienen von gleicher Dicke (*a*, *b*, *c*,), die zwischen zwei Lagerplatten einfach oder in zwei Lagen eingelegt werden, erreicht, dafs das Paket seiner ganzen Länge nach, und der Breite nach in der Ausdehnung von *L* bis *R* die gleiche Dicke erhält, und sich die Dicke in *PR* zu der Dicke des Paketes in *NM* so verhält, wie sich an den correspondirenden Stellen der Panzerplatte deren Dicken zu einander verhalten. Die Einlagen zwischen *PR* und *NM*, die dazu dienen, um einen Uebergang von der Höhe des Paketes in *PR* zu der Höhe in *NM* zu bilden, müssen eine dieser Bestimmung entsprechende Dicke erhalten. Natürlicherweise mufs die Zusammenstellung eines Paketes von einem Querschnitte wie *B* in Fig. 7, in welchem die Höhe in der Richtung von *L* nach *N* gleichmäfsig abnimmt, in gleicher Weise angeordnet werden, wie in dem Theile *RPNM* der Fig. 9. Bei der Zusammensetzung dieser Gattung von Paketen werden die Rohschienen der Zwischenlagen aus zwei- bis dreimal bearbeitetem Eisen und aus Abfalleisen hergestellt; sie sind sich, was Dicke der Rohschienen betrifft, immer gleich, oder es ist diese nur wenig verschieden. Ueberhaupt wird das Material zu diesen Zwischenlagen nicht speciell erzeugt, sondern dem Vorrathe an ähnlichen Eisensorten entnommen. Diese Rohschienen sind jenachdem 25 mm, 18 mm oder 12 mm dick; die in der Dicke abnehmende Form des Paketes wird daher auf die Art erzielt, dafs man die Schienen an einer Stelle zu zweien oder dreien aufeinander legt, dann aber gegen das dünnere Paketende einfach. Ein im buchstäblichen Sinne des Wortes gleich-

mäfsiger Uebergang in der Dicke kann nicht erzielt werden; um jedoch den nachtheiligen Einflufs, den eine solche Art des Paketbaues auf die Qualität der zu erzeugenden Panzerplatten haben könnte, zu paralysiren, geht man dabei so vor, dafs der Unterschied in der Höhe an den ungleich dicken Theilen des Paketes geringer wird, als sich ergeben würde, wenn man die Höhendifferenzen an diesen Stellen des Paketes den Unterschieden in der Dicke der Panzerplatte an der entsprechenden Stelle genau proportioniren würde.

Zur Erläuterung dieses Vorganges führen wir die Dimensionen dreier Pakete an, welche thatsächlich zur Erzeugnifs von Platten, von dem Querschnitte, wie in *B* der Fig. 7 abgebildet, gedient haben; diese Platten nahmen in der Höhe ab: die eine von 520 mm auf 390 mm, die zweite von 620 mm auf 545 mm, und die dritte von 635 mm auf 557 mm. Die so gebildeten Pakete dienen zur Erzeugung von schmiedeeisernen Panzerplatten von den erwähnten speciellen Querschnitten.

Wenn es sich darum handelt, ein Paket für eine Compound-Panzerplatte von dem ähnlichen Querschnitte zu bilden, so wird das auf die vorbeschriebene Art aufgebaute Eisenpaket vorläufig geschweifst und zur Hälfte ausgewalzt, (wenngleich bei dem Paket auf die seinerzeitige Bildung specieller Querschnitte der Panzerplatte in der vorbeschriebenen Weise Rücksicht genommen wird, so wird dasselbe beim Vorwalzen stets auf einen in seiner Form gleichmäfsig abnehmenden Querschnitt wie *A*, Fig. 7, ausgewalzt). Die so erhaltene Platte wird der Quere nach entzwei geschnitten, und werden an deren Langseiten gleichwie bei der Erzeugung von Compoundplatten von gewöhnlichem Querschnitte Schienen befestigt; die Höhe *h* dieser Schienen ist jedoch nicht gleich, die an dem dickeren Ende der Eisenplatte angebracht wird, ist höher als jene an dem dünneren Ende. Die Differenz in der Höhe der Schienen ist proportional zu der Differenz in der Dicke der Platte an den ungleich dicken Enden. Ihre absolute Höhe wird so berechnet, dafs die Dicke der aufzugiefsenden Stahllage $^1/_3$ der Dicke der Platte beträgt, wobei man auf die Verminderung der Dicke der Stahllage durch das Auswalzen der Erfahrung gemäfs entsprechende Rücksicht zu nehmen hat.

Das Auswalzen beträgt gewöhnlich das $1^1/_2$-fache bis 3 fache der ursprünglichen Dicke.

Eine derartige Paketzusammensetzung war bei der früher in Cammells Werken üblich gewesenen Methode des Vergiefsens der Eisenplatte mit Stahl nothwendig.

Bei der vereinfachten neueren Methode genügt es, in dem gufseisernen Kasten, in welchem das Vergiefsen mit Stahl vorgenommen wird, einen keilförmig abnehmenden Unterbau aus Backsteinen herzustellen und die schmiedeeiserne Platte, die aus einem Pakete, wie in Fig. 9 dargestellt ist, erzeugt wurde, auf diesen Unterbau zu betten.

Das Auswalzen von Panzerplatten von speciellen Querschnitten.

Das Auswalzen der auf die oben beschriebene Weise hergestellten Eisen- oder Compound-Panzerplattenpakete wird unter den gewöhnlichen Walzen vorgenommen, nur wird es nothwendig, bei einem Querschnitte wie *A* in Fig. 7 der Achse der oberen Walze eine geneigte Lage zu geben, während die untere Walze stets horizontal bleibt. Die Neigung der oberen Walze mufs der Differenz der Dicke entsprechen, welche der untere Rand der Platte gegen den oberen Rand erhalten soll. Diese Neigung wird dadurch erzielt, dafs man in die Lagerschalen der oberen Walzen keilförmige Beilagen von der erforderlichen Neigung einlegt. Wenn eine Platte von dem Querschnitte *B*, Fig. 8, ausgewalzt werden soll, deren eine Hälfte der Breite nach einen parallelen, die andere Hälfte aber einen konisch abnehmenden Querschnitt besitzen soll, so darf nur die obere Hälfte der Lagerschalen der oberen Walzen die obenerwähnten konischen Beilagen erhalten, und mufs nach je zwei- oder dreimaligem Durchgehen der Platten durch die Walzen die Lage der oberen Walzen aus der horizontalen in eine geneigte und umgekehrt — geändert werden. Die Befolgung dieses letzteren Verfahrens ist unumgänglich nothwendig, wenn man bedeutende Längsrisse in der Stahllage vermeiden will, welche sich bei dem Walzen von Panzerplatten dieses Querschnittes unter gewöhnlichen Umständen aus dem Grunde zeigen, weil das Compound-Paket seiner Quere nach nicht auf einmal und gleichmäfsig durch die Walzen bearbeitet wird. Diesem Uebelstande ganz auszuweichen, ist nicht möglich, und erhalten die Platten schon während des Walzens mehr oder minder bedeutende Risse, oder es kommen diese an der Stahllage beim nachträglichen Biegen zum Vorschein.

Wenn man nun das in Betracht zieht, was über das Vorwalzen dieser Gattung Panzerplattenpakete früher gesagt wurde, ferner, dafs alle Compound-Pakete, mit der Stahlseite nach unten gekehrt, in den Schweifsofen eingesetzt und in dieser Lage auch gewalzt werden, so wird man ersehen, dafs man bei dem endgültigen Auswalzen einer Compound-Panzerplatte von dem Querschnitte wie in Fig. 8 zuerst eine Platte von einem solchen Querschnitte, die erst nach erfolgtem Geraderichten oder Biegen der einen Hälfte derselben der Breite nach eine Platte von dem gewünschten Querschnitte liefert, erhält. Die folgenden Zeichnungen sollen dies erläutern: Fig. 10 ist das Compound-Panzerplattenpaket, Fig. 11 ist die ausgewalzte Platte, Fig. 12 ist die Form, die

der Querschnitt der fertigen Panzerplatte haben soll, es mufs daher an der ausgewalzten Platte die Hälfte *AB* aus ihrer ursprünglichen Lage, wie sie in Fig. 13 durch die punktirte Linie gekennzeichnet ist, in jene Lage, welche die vollen Linien andeuten, mittelst einer Presse abgebogen werden.

Aus dem Gesagten sind die Schwierigkeiten zu entnehmen, die mit der Erzeugung von Panzerplatten von ähnlichen Querschnitten verbunden sind, und wie wenig rationell diese Methode ist; es darf jedoch nicht unerwähnt bleiben, dafs man erst in den Jahren 1882 und 1883 begann, Platten von ähnlichen Querschnitten für die Schiffsbepanzerung zu verwenden, es war dies für die russische Panzerfregatte Wladimir; die Fabrik von Cammell, welche den Panzer zu liefern hatte, wendete bei dieser Gelegenheit diese Methode zum erstenmal an. Infolge der vielen sich hierbei ergebenden Mifserfolge wurde jedoch diese Erzeugungsweise bald abgeändert, und schon die letzten Platten für die Panzerfregatte Wladimir wurden aus Paketen mit parallelen Seitenflächen erzeugt, welche wie Fig. 11 zusammengesetzt waren. In diesen Paketen wurde zu der Eisenplatte von conischem Querschnitte durch Aufgiefsen eine solche Stahllage aufgeschweifst, dafs das ganze Paket in seinem Querschnitte gleich dick wurde; hierauf walzte man das Paket in eine gleichmäfsig dicke Panzerplatte aus (Fig. 15). Nun wurde von dem Eisentheile der Platte der ganzen Länge und der halben Breite nach ein keilförmiges Stück (in Fig. 15 a b c) weggehobelt und die Platte erst hierauf behufs Ausrichtens oder Abbiegens angewärmt, wobei sie dann wie bei der früheren Methode auf die gewünschte Querschnittsform gebracht wird.

In der Fabrik von J. Brown & Co., welche die gleichen Panzerplatten für die russische Panzerfregatte Dmitri Donskoi erzeugte, wurde die letztbeschriebene Methode unter Verwendung einer Deckplatte aus Stahl in Anwendung gebracht.

Nachdem wir nun das Verfahren, nach welchem die Erzeugung der Compoundplatten vor sich geht, beschrieben haben, kann man sich leicht ein Bild von jenen Fehlern und Mängeln bilden, die an denselben vorkommen können. Man kann diese Mängel in zwei Klassen eintheilen, und zwar in solche, die allen Panzerplatten im allgemeinen eigen sind, und in gelegentliche.

Zu den allgemeinen Fehlern gehören die Blasen in der Stahllage der Platte; diesen Mangel betrachten die technischen Organe der englischen Admiralität als unvermeidlich; man ist nicht imstande, die Gröfse des Nachtheiles zu bestimmen, in welcher diese Blasen die Qualität der Panzerplatte beeinflussen, da man, um dies thun zu können, die Resultate der Beschiefsung einiger Platten, die mit Blasen behaftet waren, mit einer gleichen Anzahl von Beschiefsungsresultaten blasenfreier Platten vergleichen müfste, wobei noch zu bemerken ist, dafs die Blasen nicht in allen Theilen der Panzerplatte gleichmäfsig vertheilt vorkommen, sondern sich in den meisten Fällen deren Ränder entlang hinziehen.

Je gröfser die Dicke der Stahllage ist, desto stärker ist die Entwicklung dieser Blasen an den Rändern der Platte. Dieser Umstand gestattet den Schlufs, dafs die bei einer dickeren Stahllage länger andauernde Abkühlungszeit den Gasen, die von dem flüssigen Stahle während seiner Erzeugung aufgenommen wurden und sich aus den Oxyden, welche die mit Stahl übergossene Oberfläche der Eisenplatte bedeckten, infolge des Abspülens derselben durch den aufgegossenen Stahl entwickeln, ferner jenen Gasen, die sich in der Stahllage während des Eingiefsens in dünnen Strömen in der Stahlmasse selbst bilden, das Ausscheiden verhindert und somit das Bilden von Blasen befördert.

Diese Oxyde verbinden sich mit dem Kohlenstoff des Stahles, da derselbe den hierzu erforderlichen Wärmegrad besitzt. Findet man diese Erklärung der Blasenbildung nicht annehmbar, so wird es schwer, eine andere Erklärung für das Vorkommen einer so grofsen Menge von Blasen in den Panzerplatten, deren Stahl beiläufig 0,9 % Kohlenstoff enthält, zu finden.

Die sich nach und nach bildenden Blasen haben die Tendenz, an der Oberfläche der Schmiedeeisenplatte nach oben, wo das Metall noch wärmer, flüssiger ist, aufzusteigen; auf ihrem Wege vereinigen sich die kleineren Blasen zu gröfseren und besitzen dann, da der Stahl noch dünnflüssig ist, um so mehr die Fähigkeit, sich auf die Oberfläche zu heben (unter dem Ausdrucke Oberfläche ist hier der nach oben gekehrte Rand der Platte gemeint, da die Platte behufs des Vergiefsens mit Stahl nahezu vertical gestellt wird). In den Bruchflächen dicker Platten nimmt man gegen die Mitte derselben viel weniger Blasen wahr, als an den Rändern; wenn man daher die Panzerplatten an ihren Rändern mehr beschneiden würde, als dies jetzt üblich ist, so würden auch die mit Blasen behafteten Stellen wegfallen, und die Platten auch an den Rändern ebenso rein sein, wie in der Mitte. Begreiflicherweise würde dieses für die Fabrik mit Kosten verbunden sein, einen gröfseren Abfall verursachen, daher den Preis der Panzerplatten erhöhen und ist aufserdem nicht unumgänglich nothwendig. Nichtsdestoweniger ist es jedoch wünschenswerth, ein Mittel zu besitzen (welches jedoch die mechanischen Eigenschaften nicht nachtheilig beeinflussen dürfte), um dem Stahlgusse auf die Eisenplatte gleichwie einem

andern vollkommenen Stahlgusse eine gleichmäfsige tadellose Homogenität zu sichern, da das Metall dann gleichartiger und dichter werden würde. Die hier erwähnten Blasen darf man mit jenen Blasen nicht verwechseln, welche in dem zweiten Abschnitte dieses Aufsatzes (der über das Aufschweifsen des Stahles handelt,) erwähnt wurden, diese sind von sehr kleinen Dimensionen, gleichmäfsig vertheilt, sie legen sich stets an die zwischen den durch das Eingiefsen des Stahles an der Eisenplatte entstandenen Rinnen gelegenen erhabenen Flächen an, und sind ihre Höhlungen von Oxyden ganz rein. Die hier beschriebenen Blasen* hingegen finden sich in der ganzen Stahlmasse unregelmäfsig zerstreut vor, sie bilden entweder ganze Höhlungen oder Nester von schwammigem Metall, welches mit Stückchen von Hammerschlag vermischt ist, wefswegen auch erwähnt wurde, dafs sich der Hammerschlag wahrscheinlich zersetzt und mit dem Stahle in Verbindung tritt.

Als einen andern, allen Platten gemeinsamen Mangel kann man auch die abnormalen inneren Spannungen des Metalls bezeichnen, die bei jeder geeigneten Veranlassung als Sprünge an den Tag treten. Sie sind das Resultat der Nothwendigkeit, in die man versetzt ist, fast unter gleichen Bedingungen Schweifseisen und harten Stahl, die direct und fest miteinander verbunden sind, zu bearbeiten.

Wenn aber die Schweifsung des Stahles mit dem Eisen eine vollkommene, und die Eisenunterlage eine genügend dicke ist, so hat man keinen Grund zu befürchten, dafs dieser Mangel auf die Widerstandsfähigkeit der Platte einen nachtheiligen Einflufs ausüben wird.

Zu den gelegenheitlichen Fehlern gehören die unganze Schweifsung des Stahles mit dem Eisen in ihren verschiedenen Abstufungen, dann Sprünge, das Verbrennen des Stahles an einzelnen Stellen der Platte, Fehler in der Eisenplatte, wie z. B. schieferige Stellen, und unganze, schlecht geschweifste Plattenlagen.

Die nicht erfolgte Schweifsung des Stahles mit der Eisenplatte ist ein grofser Mangel einer Compoundplatte. Zur Erhärtung dieser Behauptung mag das Nachfolgende dienen.

Die Compoundplatten zeigen nach dem früher Gesagten schon an und für sich die Neigung, Sprünge, welche durch die Stahllage reichen, zu bekommen. Durch das Aufschlagen der Geschosse werden ferner gewöhnlich zweierlei Sprünge erzeugt und zwar: radiale und concentrische (die concentrischen treten überwiegend nach den ersten Schüssen auf); es ist nun klar, dafs sich diese Sprünge kreuzen können, in welchem Falle dann die Platte dort, wo die Schweifsung der Stahllage mit der Eisenplatte nicht gelang, durch Loslösen und Herabfallen des Stahlaufgusses von der Stahldecke entblöfst erscheint.

Sprünge in der Stahllage, bereits vor dem Beschiefsen wahrnehmbar, sind gewöhnlich zweierlei Art, entweder der Länge der Platte nach, welche beim Biegen, manchmal auch schon während des Auswalzens entstehen, wie dies in dem Absatze über das Walzen der Compoundplatten von speciellen Querschnitten erläutert wurde, oder Querrisse, die in dem Compound-Panzerplattenpakete schon nach dem Aufgiefsen des Stahles hervortreten. Querrisse können auch beim Biegen von Thurmplatten, die gewöhnlich eine starke Krümmung erhalten, entstehen. Das Beschiefsen von Panzerplatten, die mit Sprüngen dieser beiden Arten behaftet waren, hat erwiesen, dafs diese Art Risse oder Sprünge auf die sonstigen guten Eigenschaften der Panzerplatten keinen nachtheiligen Einflufs ausüben, vorausgesetzt, dafs die Schweifsung der Stahllage mit der Eisenplatte eine vollkommene, und der Stahl hart genug war.

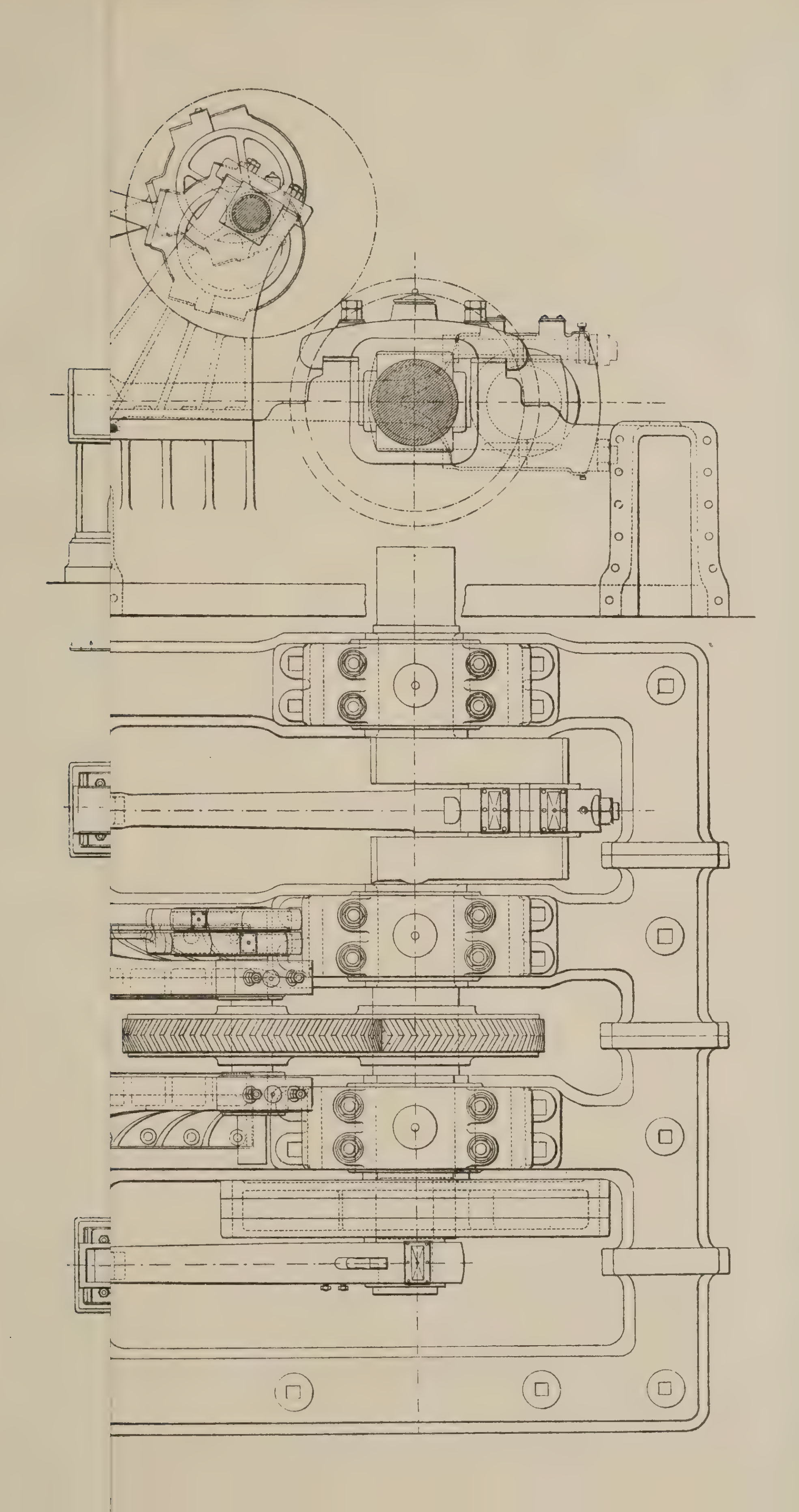
Das Verbrennen des Stahles kommt manchmal vor, verdient jedoch kaum eine Beachtung, da die zumeist an den Kanten der Platten vorkommenden verbrannten Stellen beim Beschneiden der Platten wegfallen; es kommt übrigens manchmal auch vor, dafs die Verbrennung einige Centimeter weit an der Oberfläche in die Platte hineinreicht.

Mängel des Eisentheiles der Compound-Panzerplatten. Schiefer werden als ohne Bedeutung angesehen, sie werden blofs ausgemeifselt. Wenn die unganz geschweifste Eisenschicht eine bedeutende Ausdehnung besitzt (nicht im absoluten Sinne des Wortes, sondern relativ zur Dicke des Eisentheiles der Compoundplatte,) und sich auf eine gröfsere Fläche ausdehnt, so wird die Panzerplatte ausgestofsen, da es erwiesen ist, dafs die Trennung der Metallschichten das Durchdringen der Geschosse erleichtert. (Die englische Admiralität ist schon während der Erprobung der blofs aus Eisen erzeugten Panzerplatten zu dem gleichen Schlusse gelangt, und wurde diese Erfahrung auch durch die Resultate der Erprobung von Compound-Panzerplatten bestätigt.)

Eine gute Schweifsung der einzelnen Eisenlagen untereinander hat bei den Compound-Panzerplatten noch eine höhere Bedeutung wie bei den Panzerplatten, die aus Eisen allein erzeugt sind, da sich bei dem Beschiefsen der Compound-Panzerplatten infolge der Erschütterung und der

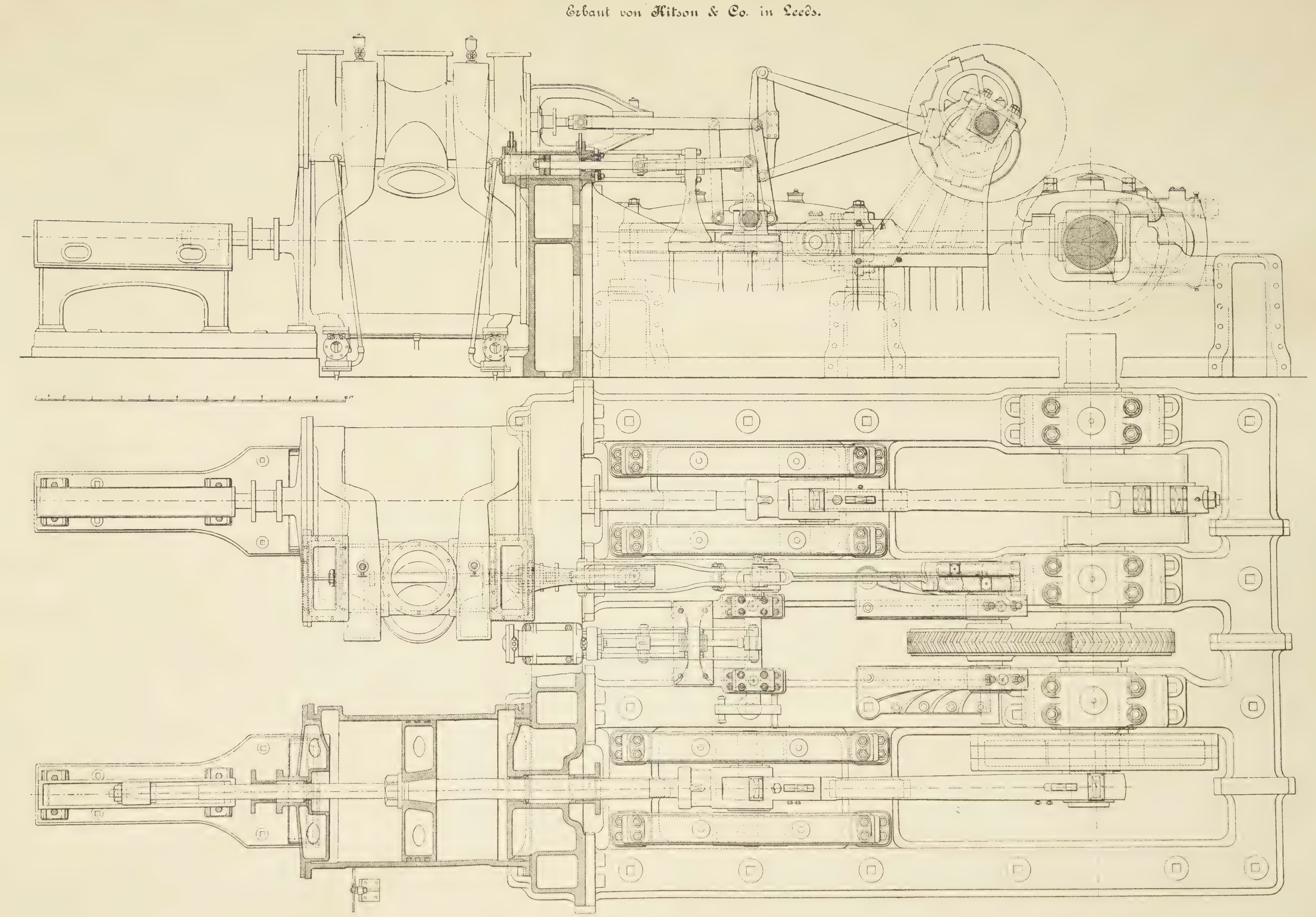
* Die Blasen haben eine unregelmäfsige Form und bilden Höhlungen von 100 mm—125 mm, Breite und Dicke der Platte nach gemessen. Sie sind in derselben unregelmäfsig vertheilt. Fig. 16 ist eine treue Abbildung des Randes einer mit derlei Mängeln behafteten Platte.

erke in Dowlais.



Schienenwalzenzug-Maschine der Eisenwerke in Dowlais.

Erbaut von Kitson & Co. in Leeds.



Vibrationen die Stahllage zusammen mit der obersten Eisenschicht, an welche sie angeschweifst ist, sobald in der Eisenplatte bedeutende Schweifsfehler vorhanden sind, von der übrigen Eisenmasse lostrennt; es kommt dies besonders bei sehr dicken Platten, die mit sehr schweren Geschossen beworfen werden, öfter vor, als bei dünneren Panzerplatten, die mit leichteren Geschossen erprobt werden, weil die grofsen Geschosse mit einer im Verhältnisse viel gröfseren Energie auftreffen und viel heftigere Erschütterungen in der Platte hervorrufen, als die leichteren Geschosse.

(Schlufs folgt.)

Schienen-Walzenzugmaschine in Dowlais.*

(Mit Zeichnung auf Blatt IX.)

Die Zeichnungen auf Blatt IX stellen in Längsschnitt und Grundrifs die neue von Kitson & Co. in Leeds für das Schienenwalzwerk in Dowlais erbaute Reversirmaschine dar.

Der Fundamentrahmen derselben besteht aus vier starken kastenförmigen Trägern, die an den Kopfseiten untereinander verbolzt sind, während sie an den Rückseiten, woselbst sie sich verbreitern, an einem querliegenden, ebenfalls kastenförmigen Gufsstück befestigt sind. Mit diesem zusammengegossen sind die vorderen Cylinderdeckel, an denen die Cylinder, welche 1524 mm Durchmesser bei ebensoviel Hub besitzen, befestigt sind.

Die Maschine ist für eine Umdrehungszahl von 120 gebaut, entsprechend einer Kolbengeschwindigkeit von 366 m pro Minute; der Dampfdruck ist 5,6 kg pro qcm. Die zu linker Hand liegende Maschine arbeitet auf einem aus der Welle herausgekröpften Zapfen, während bei der rechts liegenden Maschine die Bewegungsübertragung durch eine mit Stahlbandage versehene Kurbelscheibe geschieht. Letztere ist mit einem an der Innenseite angegossenen Gegengewicht versehen, das zur Ausgleichung der zugehörigen Maschine dient; für die links liegende Maschine wird die Ausgleichung durch ein in der Kuppelung angebrachtes Gegengewicht bewirkt. Die Welle ist aus bestem gehämmerten Abfalleisen geschmiedet. Das der Kurbelscheibe zunächst liegende Lager mifst 559 mm und die übrigen Lager je 533 mm im Durchmesser, die Länge beträgt überall 737 mm. Die Lagerschalen sind aus vier verstellbaren Theilen zusammengesetzt, ihr Material ist Phosphorbronce, während die Deckel aus Gufsstahl gefertigt sind. Die Gleitlager für die Kreuzköpfe sind kastenförmige Gufsstücke, die mit durch Einsatz gehärteten schmiedeeisernen Platten ausgefüttert sind. Die aus bestem gehämmerten Abfalleisen gefertigten Kolbenstangen sind 216 mm dick, sie gehen durch die hinteren Cylinderdeckel durch und haben dort nochmalige Führung, die durch eine besondere Fundamentplatte getragen wird.

Oben auf den Cylindern sind die Ventilkästen angegossen, nebenan sind Entlastungsklappen vorgesehen, um etwa ansammelndes Wasser automatisch zu entfernen, so dafs jeder hierdurch entstehende Anlafs zu einem Bruch vermieden wird. Die Ventile werden von einer besonderen, zu der Hauptwelle parallel und in gleicher Höhe mit den Ventilachsen liegenden Welle in Bewegung gesetzt; die Bewegungsübertragung von der Hauptwelle auf die Steuerungswelle geschieht durch stählerne Stirnräder mit doppelter Verzahnung. Die Excentrics liegen je an dem Ende der Steuerwelle, vermöge des geringen Durchmessers derselben sind die Excentrics erheblich kleiner, als sie sein würden, wenn sie auf der Hauptwelle angebracht wären. In dieser Weise ist eine der gröfsten Schwierigkeiten überwunden worden, die mit dem Betriebe grofser Walzenzugmaschinen verknüpft ist, es wird nämlich das Warmlaufen der Excenterscheiben vermieden, das infolge der grofsen Oberflächengeschwindigkeit leicht eintritt. Durch diese Anordnung wird ferner die Breite der Maschine auf ein Minimum beschränkt und gleichzeitig alle Theile leicht zugängig gemacht. Sowohl Excentric wie Ring sind aus Gufseisen. Die Umsteuerung geschieht mit Hülfe eines hydraulischen Cylinders.

Eine ähnliche Maschine wie die eben beschriebene, jedoch von kleineren Dimensionen, nämlich mit Cylindern von 1219 mm Dtr. bei 1372 mm Hub, ist in Dowlais seit 1881 in ständigem Betriebe. Die vorbeschriebenen Maschinen liefern ein schlagendes Beispiel für die Mächtigkeit einer den heutigen Ansprüchen genügenden Schienenstrafse. Die Maschinen sind infolge einer Verzögerung in der Vollendung des Walzwerkes bis jetzt noch nicht in Betrieb gesetzt worden, wir werden aber später Gelegenheit nehmen, auf ihre Leistungsfähigkeit zurückzukommen.

(Aus: *»Engineering«*.)

* Vergl. die Beschreibung der Dowlais-Eisenwerke, »Stahl und Eisen«, 1884, Seite 681.

Ueber die Blechstärke und Vernietung der Dampfkessel.

Nach Aufhebung des alten preufsischen Gesetzes über Dampfkessel, welches auch in mehreren aufserpreufsischen deutschen Ländern Geltung hatte und namentlich für Mantelbleche eine viel zu grofse Stärke vorschrieb, wurde in dem neuen Gesetze die Bestimmung der Blechstärken den Fabricanten überlassen und nur die Bedingung gestellt, dafs die Kessel bei einer Wasserdruckprobe in doppelter Höhe des Concessionsdruckes weder wesentliche Undichtheiten, noch bleibende Formveränderungen zeigen dürften.

Die Kessel werden entweder gleichzeitig mit den zugehörigen Maschinen von Maschinenfabriken, oder aber getrennt von jenen durch reine Kesselfabriken geliefert. Da erstere Anstalten beide Objecte in den meisten Fällen, namentlich bei Submissionen, zu einem Gesammtpreise zu offeriren hatten, so handelte es sich für sie darum, die Kessel möglichst billig, also mit der geringsten, noch ausreichenden Blechstärke herzustellen.

Weit weniger waren die eigentlichen Kesselfabriken hierzu gezwungen, und so kam es denn, dafs man an Kesseln ein und derselben Art und Gröfse und für gleichen Druck wesentliche Unterschiede in deren Blechstärken vorfand.

Mit der Zeit hat sich das indessen mehr und mehr ausgeglichen, und wenn auch noch heute manche Kesselfabrik, wo es angeht, mit den Blechstärken über das erforderliche Mafs hinausgeht, so kann ich dagegen anführen, dafs ich vor einigen Jahren von namhaften Fabriken aufgefordert bin, die früher von mir selbst angewandten und in meinen Kalender gebrachten Blechstärken in der Weise zu modificiren, wie es für 1884 und 1885 geschehen ist.

Diese Stärken sollen sich in der Praxis jener Fabriken als vollkommen ausreichend bewährt haben, und es ist dies auch als sicher anzunehmen, da nach ausführlichen Mittheilungen des Herrn Kraft, Ober-Ingenieur des Etablissements John Cockerill zu Seraing, in diesem Werke noch geringere Blechstärken angewandt werden, während doch die belgischen Bleche den deutschen in bezug auf Qualität und Festigkeit nachstehen.

Uebrigens weichen die von mir aufgestellten Blechstärken von denen in anderen Kalendern und dem Taschenbuch der Hütte nur ganz unwesentlich ab, so dafs also den ausführenden Technikern genügender Anhalt für ihre Constructionen geboten war, wobei es ja denselben unbenommen blieb, den Blechstärken, wo es das Interesse der Fabrik erheischte und die Umstände es zuliefsen oder erforderten, etwas zuzusetzen.

Die technischen Vorstände der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine scheinen indessen durch die vorstehend erwähnten Tabellen über Blechstärken in Kalendern etc. nicht befriedigt gewesen zu sein, denn sie haben durch eine Commission aus ihrer Mitte neue Formeln und Tabellen sowohl über Blechstärken, wie auch über die Vernietung aufstellen und zur allgemeinen Einführung empfehlen lassen.

Ob das Unternehmen des Vereins gerechtfertigt ist, und dieser seinen Zweck erreichen wird, dürften die geehrten Leser dieser Zeitschrift aus der folgenden Betrachtung beurtheilen können.

Was zunächst die Nietstärke im Verhältnifs zur Blechstärke betrifft, so wird dafür vom Vereine die Formel gegeben

$$d = \frac{45\,\delta}{15 + \delta}$$

worin d die Nietstärke, δ die Blechstärke in mm bedeutet.

Daraus folgt für:

δ =	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
d =	13	15	16	17	18	19	20	21	22	22

Es dürfte aber keinem Kesselfabricanten einfallen, für jede Differenz von 1 mm in der Blechstärke auch die Nietstärke zu verändern; man wird dies vielmehr nur für Gruppen von δ thun, um nicht zu grofse Vorräthe von Nieten halten zu müssen.

Für einfache Nietung (Fig. 1) soll ferner der Nietabstand

$$a = \frac{300\,d}{106 + d}$$

sein, was ergeben würde für

d =	16	20	22	24	26
a =	39	47	52	56	59.

Fig. 1.

Fig. 2.

Aus der Formel für doppelte Nietung (Fig. 2)

$$A = \frac{500\,d}{132 + d}$$

folgt endlich für

d =	16	20	22	24	26
A =	54	66	72	77	82

Wieweit nun diese Gröfsen mit der Praxis unserer ersten Etablissements und der von Seraing übereinstimmen, wird aus der nachfolgenden Tabelle hervorgehen, welche jene enthält.

δ	d	a	b	A
6—8	16	46—48	30	70
9—12	20	52—56	34	75—80
13—15	22	55—58	38	75—88
16—18	24	60—62	41	80—92
19—20	26	64—65	43	87—100.

Aus dieser Tabelle ergiebt sich die Festigkeit der einfachen Nietnaht zu 61 % der des vollen Bleches und für die Doppelnaht = 70—75 %. In Seraing rechnet man auf jene 61, auf letztere 75 %.

Die genannte Commission nimmt nun für einfache Nietung den Werth $z = 56$ an, die Zerreifsfestigkeit K der Mantelbleche zu 30 kg pro qmm und berechnet die Stärke der letzteren aus

$$\delta = \frac{2500\,D\,p}{K\,z} + c$$

was für $K = 30$ und $z = 56$ ergeben würde, $\delta = 1{,}49\ p\,D + c$ ergiebt.

D innerer Durchmesser des Kessels in m, p Ueberdruck in Atmosphären, c eine Constante, welche je nach den Umständen 0—3 mm betragen soll, so dafs also 1,49 p D die geringste zulässige Blechstärke ergeben würde.

Wie aber schon weiter oben bemerkt wurde, ist in den besten deutschen Fabriken und in Seraing $z = 61$ und die Zerreifsfestigkeit unserer Mantelbleche nicht 30, sondern ganz gut 33 kg, was ja auch die Herren Ingenieure der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine selbst verlangen und erreichen.

Zieht man aber diese Gröfsen in Rechnung, so reducirt sich δ auf

$$\delta = 1{,}24\ p\,D + c,$$

mit welcher Formel man keine gröfseren Blechstärken bekommen würde, als die in den diversen Kalendern enthaltenen.

Zu einer Vergleichung möge folgende Tabelle dienen, in welcher unter den Reihen »Verein« die oberen Zahlen nach der unrichtigen Formel $\delta = 1{,}49\ p\,D$, die untere nach $\delta = 1{,}24\ p\,D$ berechnet worden sind.

		p =	4	5	6	7
D = 1,00.	Seraing	e =	6,2	7,2	8,3	9,4
	Kalender	e =	7,0	8,2	9,4	10,6
	Verein	e =	6,0	7,5	9,0	10,4
	„	e =	5,0	6,2	7,5	8,7
D = 2,00.	Seraing	e =	10,2	12,3	14,5	17,0
	Kalender	e =	11,8	14,2	16,6	19,0
	Verein	e =	11,9	14,9	17,9	20,9
	„	e =	9,9	12,4	14,9	17,4

Am rationellsten scheint mir das Verfahren des Etablissements Cockerill für die Bestimmung der Kesselblechstärken zu sein, indem man die Constante c mit der Blechstärke abnehmen läfst und solche für δ = 13 und darüber = 0 setzt. Man macht für Bleche, welche der Wirkung des Feuers nicht ausgesetzt sind, bei einfacher Nietung $\delta = 1{,}21\ pD + c$

und für doppelte Nietung $\delta = 0{,}984\ pD + c$, dann für

δ =	1	2	3	4	5	6	mm
c =	2	1,83	1,67	1,5	1,33	1,17	„
δ =	7	8	9	10	11	12	13 mm
c =	1	0,83	0,67	0,5	0,33	0,17	0 mm.

Bleche, welche dem Feuer ausgesetzt sind, erhalten dagegen

in einfacher Naht $\delta = 1{,}41\ pD + c$
in doppelter „ $\delta = 1{,}15\ pD + c$ und für

δ =	1	2	3	4	5	6	7	8	mm
c =	3	$2^3/_4$	$2^1/_2$	$2^1/_4$	2	$1^3/_4$	$1^1/_2$	$1^1/_4$	„

δ =	9	10	11	12	12	mm
c =	1	$^3/_4$	$^1/_2$	$^1/_4$	0	„

Dabei ist $z = 61\,\%$ für einfache und $z = 75\,\%$ für doppelte Naht; ferner die Inanspruchnahme der dem Feuer ausgesetzten Platten 6 kg und die der übrigen 7 kg pro qcm.

Uebrigens will ich nicht unbemerkt lassen, dafs deutsche Kesselfabriken erster Gröfse, wenn sie nicht behindert sind, auch heute noch

$\delta = 1{,}5\ pD + 2$ für einfache, und
$\delta = 1{,}2\ pD + 2$ für doppelte Nietnaht annehmen.

Was endlich die Berechnung der glatten Flammrohre mit äufserem Drucke seitens des Vereins betrifft, nämlich

$$\delta = 1{,}8\ pD + 4\ \text{mm},$$

so stimmt dieselbe mit der hier üblichen Praxis ziemlich gut überein; man geht selbst bis 1,8 pD + 5 und setzt bei den Feuerplatten noch 2 mm zu.

Indem ich das Vorstehende der Oeffentlichkeit übergebe, bezwecke ich damit keineswegs, dem Verbande der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine entgegen zu arbeiten; es würde mir im Gegentheile sehr angenehm sein, wenn dessen Bestrebungen, allgemein acceptable Regeln für die Blechstärken und die Vernietung der Dampfkessel aufzustellen und einzuführen, von Erfolg sein würden.

Dafs dies durch die jetzt veröffentlichten Formeln und Tabellen erreicht werde, kann ich mir nicht wohl vorstellen; da aber die Commission des Verbandes, welche jene aufgestellt hat, selbst wünscht, dafs man derselben Verbesserungsvorschläge machen möge, so erlaube ich mir, sie auf die in Seraing eingeführten Berechnungen hinzuweisen, welche jedenfalls auch für unsere Verhältnisse genügen würden.

In bezug auf die Vernietung dürfte natürlich auch die Praxis unserer Fabriken zu berücksichtigen sein. *H. Fehland.*

Hydropyrometer für Zwecke der Metallurgie.

Von **S. A. Andrée.**

(Aus: »Jernkontorets annaler«, 1884, III.)

Bei den meisten metallurgischen Processen ist es für den Techniker wichtig, wenigstens annäherungsweise die Temperaturen zu kennen, die in den verschiedenen Theilen seiner Apparate, Oefen u. s. w. herrschen. Einfache Thermometer, mit denen man hohe Temperaturen zuverlässig bestimmen könnte, fehlen, und man ist deshalb auch heute noch auf die Benutzung von Hydropyrometern angewiesen, die, freilich unter umständlicher Behandlung, auch verhältnifsmäfsig zuverlässige Resultate liefern. Zur Erreichung solcher ist es nun unerläfslich, dafs das Pyrometer umsichtig construirt und ausgeführt wird, und dafs die Messungen in richtiger Weise vorgenommen werden, denn im allgemeinen ist der Unterschied pro Gewichtseinheit im Wärmegehalte des Probirstückes bei den verschiedenen Temperaturen nicht erheblich, vielmehr thatsächlich weit geringer als die Temperaturdifferenz selbst. Die berechneten Temperaturziffern sind mithin sehr empfindlich gegenüber von Fehlern des Pyrometers selbst oder bei der Messung, ein Umstand, der die Ansprüche an die Zuverlässigkeit des Pyrometers vergröfsert.

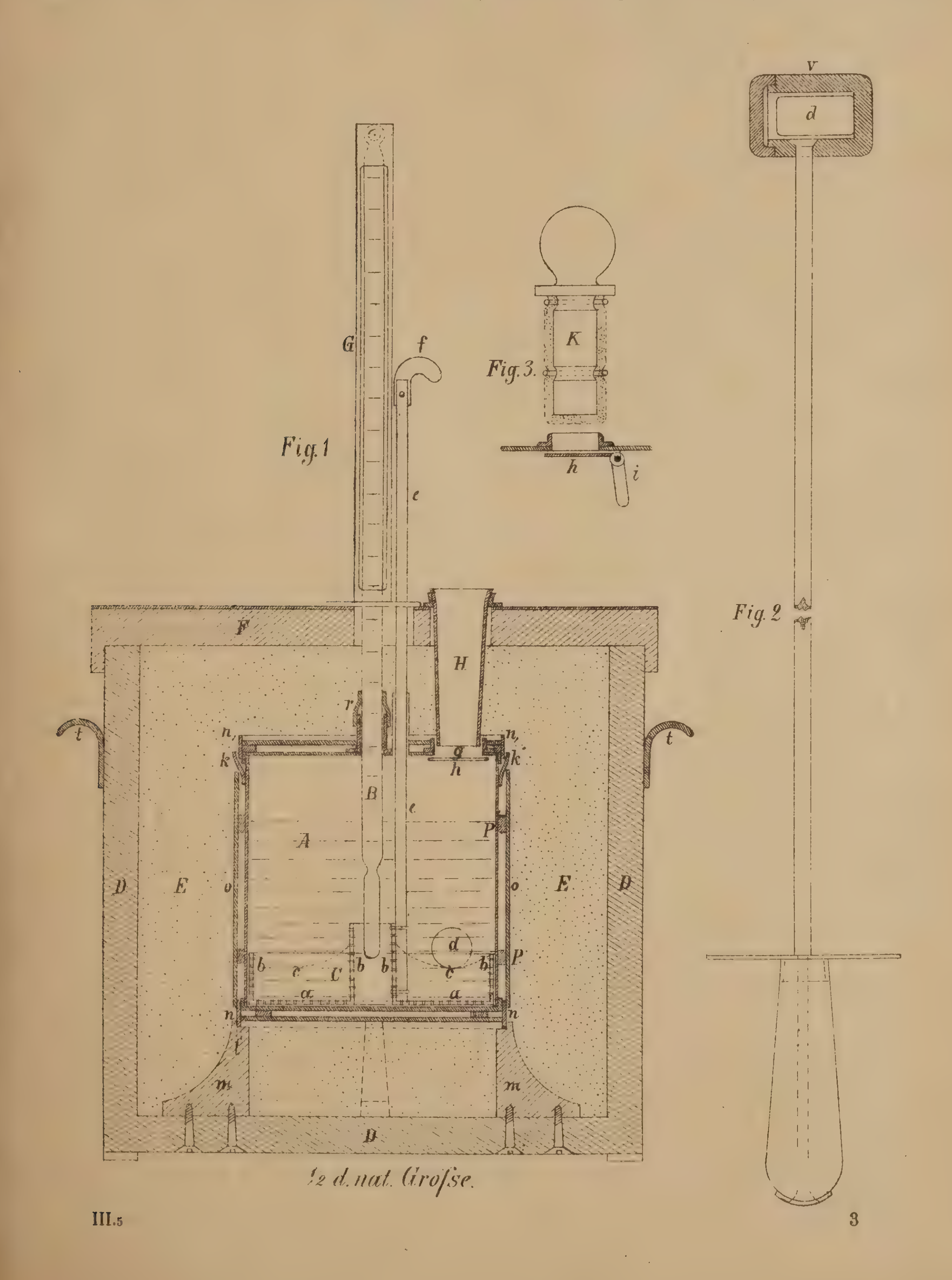
Kürzlich war ich in der Lage, ein Hydropyrometer anzuordnen, das auf befriedigende Weise zu arbeiten scheint, und scheint mir eine Beschreibung des Instruments von Interesse.

Bedingung bei Construction dieses Apparates war, dafs Messungen mit demselben um nicht mehr als 1 % fehlerhaft sein durften, wenn es sich um Temperaturen von etwa 500° handelte. Die zu benutzenden Probirstücke waren von Eisen und wogen etwa 23,5 gr. Nach der am Schlusse dieses folgenden Tabelle findet man, dafs diese bei einer Temperatur von 500° eine Wärmemenge enthalten $= 23{,}5 \times 63{,}90 = 1502$ W. E. Ein Procent davon ist = 15 W. E. und diese Wärmemenge mufs das Pyrometer noch deutlich angeben, d. h. die Temperaturveränderungen, welche 15 W. E. beim Pyrometer veranlassen, mufs man am Thermometer desselben noch mit Sicherheit ablesen können. Ist nun letzteres in Zehntelgrade getheilt, und hat jedes dieser Zehntel die Länge eines Millimeters, so kann man leicht und sicher die Hälfte eines solchen Scalentheiles oder $^1/_{20}{}^0$ ablesen, und die Wassermenge im Pyrometer mit dem Wasserwerthe desselben mufs etwa 300 gr Wasser entsprechen.

Das Gefäfs mufs natürlich cylindrisch, aber zur Vermeidung von Wärmeverlust durch die Gefäfswände so gewählt sein, dafs das gewünschte Volum von der kleinstmöglichen Aufsenfläche begrenzt wird; dagegen darf man aufser Acht lassen, dafs Thermometer und Umrührer die Oberfläche der Flüssigkeit vergröfsern, über der sich aufserdem ein etwa 2 cm hoher leerer Raum für etwaiges Aufwallen des Wassers befinden mufs. Um die kleinste Oberfläche zu erreichen, ist es bekanntlich Bedingung, dafs die Tiefe des Gefäfses gleich dem Bodendurchmesser desselben sei, und wenn diese, in Centimetern ausgedrückt, mit x bezeichnet wird, so hat man für die Berechnung desselben die Gleichung $\frac{\pi\ x^2}{4}\ (x - 2) = 300$, woraus folgt: x = 8 cm. Eigentlich sollte das rechte Glied in dieser Gleichung um soviel kleiner sein als der Wasserwerth des Gefäfses, aber da dieser in der Regel so klein ist und sich nicht im Voraus bestimmen läfst, kann man deshalb gleichwohl auf diese Weise rechnen und dann die Wassermenge im Pyrometer um ein Quantum mindern, welches dem Wasserwerthe des Apparates entspricht. Eine andere Berechnung läfst sich kaum anstellen, vielmehr beruht die Anordnung des Pyrometers im übrigen auf dem Gutdünken des Constructeurs unter Berücksichtigung, dafs das Gefäfs so gut als irgend möglich geschützt und der Apparat leicht benutzbar sei. Fig. 1 (auf folg. Seite) giebt den in Rede stehenden Apparat. In das Gefäfs *A* aus dünnem Messingblech wird das Thermometer so tief eingeführt, dafs dessen Kopf, der sehr länglichrund ist, um das Thermometer empfindlicher zu machen und es in Berührung mit mehr Wasserschichten zu bringen, mitten in der Wassermasse sich befindet. Diese wird mittelst des Mischers *C* vollständig umgegerührt. Der Mischer besteht aus einem runden, mit einer grofsen Anzahl feiner Löcher versehenen Messingblech *a* und aus zwei gleichfalls durchbohrten concentrischen Metallringen bb, von denen der innere verhindert, dafs das Thermometer der Bewegung des Mischers in den Weg tritt. Zwischen den Ringen ist ein gebogenes Metallgewebe *c* befestigt, auf dem das Probirstück *d* ruht, nachdem dasselbe in das Pyrometer gebracht wurde. Man erlangt hierdurch den Vortheil, dafs das Probirstück von den Wänden und dem Boden des Gefäfses abgehalten wird, und man erreicht mit gröfserer Sicherheit, dafs dieselbe Temperatur gleichförmig in der ganzen Masse des Apparates herrscht. Der Rührer

(Mischer), der genau in das Gefäfs pafst und die Kante *b* so hoch hat, dafs er sich nicht festklemmen kann, wird mittelst der schwachen Stange *e* auf und nieder geführt, die aus Fischbein gefertigt ist, damit sie gleichzeitig haltbar, dünn und wenig wärmeleitend ist. Diese Stange ist am oberen Ende mit einem Handgriffe *f* versehen, der mittelst eines Splintes festgehalten wird.

Natürlich hat der Deckel des Gefäfses die erforderlichen Löcher für Thermometer und Rührerstange, sowie eine dritte Oeffnung *g*, durch welche das Probirstück eingebracht wird. Hierbei stöfst dasselbe eine leichtbewegliche, aus dünnem Metallblech bestehende Klappe beiseite, die alsbald nach Durchpassiren des Probirstückes sich durch ein Gegengewicht *i* von Blei wieder schliefst. Um die obere Kante des Gefäfses läuft ein festgelötheter Ring *K*, der verhindert,



½ d. nat. Gröfse.

dafs zufällig unter dem Deckel hervorspritzendes Wasser an der Gefäfswand herabrinnt und durch Anfeuchten der Baumwolle Wärmeverluste herbeiführt. Bleibt das Wasser in der Rinne stehen, so verhindert es einen solchen Wärmeverlust und die Messung bleibt nahezu gleich zuverlässig, weil die Einwirkung dieser kleinen Wassermenge auf die Temperatur im Pyrometer ungefähr die gleiche ist, als wäre sie noch bei der übrigen Wassermasse. Das Abheben bezw. Verschieben des Gefäfses A wird durch eine an dessen Boden befestigte Metallklammer l verhindert, welche einen der 4 Holzuntersätze umfafst, die das Gefäfs tragen und vor der directen Berührung mit dem Boden des Holzkastens schützen, in dessen Mitte sich das Metallgefäfs befindet.

Zur Erlangung einer guten Isolirung wird das Gefäfs von erwähnten 4 Untersätzen getragen und berührt es auch diese nur mit der Kante des dünnen Ringes n. Ein gleicher Ring n befindet sich auf dem Deckel, in beide sind Pappscheiben eingelegt, die durch ein paar Pappringe von Boden und Deckel getrennt werden, so dafs eine isolirende Luftschicht zwischen Pappe und Metall bleibt. Eine gleiche Isolirschicht wird durch die Papphülse O rund um den Apparat gebildet, die ein paar dünne Kautschukbänder p in passender Entfernung von dem Gefäfse halten, gleichzeitig aber auch eine Luftströmung in verticaler Richtung der Gefäfswandung entlang hindern. Beiderseits ist die Pappe mit Silberpapier überzogen, um Absorption und Ausstrahlung der Wärme auf das geringstmögliche Mafs zu reduciren; man mufs aber darauf achten, dafs der Silberüberzug sich nicht so nahe den Kanten erstreckt, dafs er irgendwo mit dem Metalle des Gefäfses in Berührung kommen kann. Die weitere Isolirung erreicht man durch trockene Baumwolle E, die, lose gepackt, den ganzen Raum um die Gefäfswände ausfüllt. Auf dem mit dünnem Eisenblech belegten Holzdeckel F ist ein verticales Metallrohr G mit langseits herabgehendem Schlitz angebracht, welches das Thermometer gegen äufsere Einwirkungen schützt und es in fester, aufrechter Lage erhält; der Kautschukring r hält das Thermometer fest, so dafs die Kugel desselben im Wasser in passender Lage bleibt. H ist ein conischer Trichter von Messing, durch den das Probirstück niederfällt und der dessen directe Berührung mit der Baumwollverpackung verhütet, die sonst dem Angezündetwerden ausgesetzt wäre. Der Holzkasten endlich ist mit 2 Handgriffen t von Blech und 2 Haken versehen, die den Deckel festhalten.

Bestimmung des Wasserwerthes des Apparats.

Zur Bestimmung des Wasserwerthes des Apparats haben sich zwei Methoden als besonders geeignet erwiesen. Entweder man erwärmt das Probirstück d im Dampfe kochenden Wassers und beobachtet die Temperaturerhöhung, die durch dasselbe im Apparate hervorgebracht wird oder man bringt in denselben Eisstückchen von 1 bis 2 gr Gewicht ein und stellt die dadurch veranlafste Temperaturverminderung fest. Recht vortheilhaft kann man beide Methoden unmittelbar nacheinander anwenden, weil man bei der ersteren etwas Wärme verliert und dadurch den Wasserwerth zu hoch erhält, bei letzterer aber gerade das Entgegengesetzte eintritt. Bei Constant-Bestimmung mufs der Apparat natürlich möglichst wenig Wasser enthalten, nicht mehr als erforderlich, dafs die bis zum Boden des Gefäfses niedergesunkene Kugel des Thermometers sich ganz und gar unter Wasser befindet.

Beispiel:

Die Wassermenge des Pyrometers betrage 175,1 gr.
Die Temperatur des Pyrometers vor dem
Versuche sei . . . . 19°10.
Die Schlufstemperatur desselben . . . 19°96.
Der Wasserwerth . . . . x.

Ein Probirstück von Eisen im Gewichte von 21,85 gr, erhitzt in Dampf von Wasser, welches bei einem Barometerstande von 765 mm kocht und somit eine Temperatur von 99°8 hat, giebt bei der Abkühlung bis auf 19°96 nach der am Schlusse dieser mitgetheilten Tabelle eine Wärmemenge von

$$\left[\left(10{,}94 - \frac{100-99{,}8}{100-50}\left\{10{,}94 - 5{,}38\right\}\right) - \left(2{,}13 - \frac{20-19{,}96}{20-15}\left\{2{,}13 - 1{,}60\right\}\right)\right] . 21{,}85 =$$

$8{,}79 \times 21{,}85 = 192{,}06$ gr W. E. Das Pyrometer hat aufgenommen $(175{,}1 + x)\ (19{,}96 - 19{,}10)$ W. E., und erhält man hieraus $(175{,}1 + x) . 0{,}86 = 192{,}06$ oder $x = 48{,}2$ gr.

Während man das Eisenstück im Apparate liegen läfst, wird folgende Bestimmung gemacht:

Auf der Waage sind Eisstücke von 0° gewogen mit 408,66 gr, nachdem davon ein Stück genommen und schnell in den Apparat eingebracht worden, wog das zurückgebliebene Eis noch 407,23 gr, es wurde mithin in das Pyrometer eingeführt 1,43 gr Eis.

Die Wärmemenge, welche das Pyrometer abgab, war folglich:

$$(175{,}1 + x)\ (19{,}68 - 19{,}05) + \left[\left\{2{,}13 - \frac{20-19{,}68}{20-15}(2{,}13 - 1{,}60)\right\} - \left\{2{,}13 - \frac{20-19{,}05}{20-15} . (2{,}13 - 1{,}60)\right\}\right] . 21{,}85 = (175{,}1 + x) . 0{,}63 + 1{,}46.$$

Das Eis hat zum Schmelzen und Wärmen aufgenommen $1{,}43 \times 79{,}25 + 1{,}43 \times 19{,}05 = 140{,}57$ W. E.; also $(175{,}1 + x) . 0{,}63 + 1{,}46 = 140{,}57$, woraus $x = 45{,}7$ gr.

Die Mittelzahl dieser zwei Werthe von X ist sicherlich eine Bestimmung von genügender Genauigkeit für diesen Apparat; man hat damit definitiv

$$x = \frac{48,2 + 45,7}{2} = 47,0 \text{ gr.}$$

Die Ausführung des Versuchs.

Nachdem das bestimmte Quantum reines Wasser in das Pyrometer gebracht ist, stellt man dasselbe am besten auf den Platz, wo es gebraucht werden soll, und beobachtet, wenn die Temperatur in demselben genügend constant bleibt, wozu gewöhnlich etwa 4 Stunden erforderlich sind, wenn nicht die Temperatur des Wassers und des Apparates erheblich von der der umgebenden Luft abwich. Kurz bevor das Probirstück aus der Wärmequelle herausgenommen wird, hebt und senkt man den Rührer einigemal und liest die Temperatur genau ab; der Trichter *H* wird eingesetzt, wobei man genau zusieht, dafs keine Baumwolle im Trichter befindlich ist, wodurch sehr leicht eine Anzündung veranlafst werden kann. Nachdem das Probirstück *d* eingeführt, wird unter langsamem Umrühren der höchste Wärmegrad constatirt, den das Thermometer allmählich angiebt.

Die Erhitzung und das Herausnehmen des Probirstückes erfolgt mittelst eines Instruments (Fig. 2), welches aus einer schmiedeeisernen Hülse *v* besteht, in welche das Probirstück *d* gelegt und von dem lose aufgesetzten Deckel geschützt wird; an einem Ende ist die Hülse an einer schwachen Eisenstange mit hölzernem Handgriff befestigt. War die Hülse mit dem Probirstücke der Hitze genügend lange ausgesetzt, die gemessen werden soll, so wird sie herausgenommen, der Deckel wird schnell mit der Zange entfernt und das Probirstück in das Pyrometer eingebracht. Beachtet mufs werden, dafs man die Hülse nicht länger, als nöthig ist, vor der Trichtermündung hält, dafs, wenn das Probirstück eingeführt, der Trichter gegen den mit Baumwolle umwickelten Holzpfropfen *k* ausgewechselt wird und dafs man den Rührer so stark auf und nieder bewegt, dafs er die ganze Wassermenge durchschneidet.

Die Berechnung der Temperatur des Probirstückes erfolgt nach der Formel

$$(1) \quad ST = \frac{W + w}{g} (t_1 - t)\, s_1\, t_1 \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (1)$$

in der die Buchstaben folgende Bedeutung haben:

W = Wassermenge (Gramm) im Pyrometer,
w = Wasserwerth (Gramm) des Pyrometers,
g = Gewicht des Probirstückes (Gramm),
t_1 = Schlufstemperatur im Pyrometer,
t = Anfangstemperatur im Pyrometer,
$s_1\, t_1$ = der der Temperatur t_1 entsprechende Tabellenwerth von $s_t\, t$,
T = die gesuchte Temperatur, die man aus der Tabelle erhält, wenn der Werth ST berechnet und die entsprechende Zahl für $S_t\, t$ in der Tabelle aufgesucht wird.
S = die specifische Wärme des Probirstückes zwischen 0^0 und T^0,
S_1 = die specifische Wärme des Probirstückes zwischen 0^0 und $t_1{}^0$.

Wenn man jederzeit die gleichen Probestücke und gleich grofse Wassermengen verwendet, so ist $\frac{W + w}{g}$ eine constante Gröfse C und die Formel vereinfacht sich zu

$$ST = C\,(t_1 - t) + s_1\, t_1 \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (2)$$

Gewöhnlich stimmen die Werthe $s_1\, t_1$ und ST nicht genau mit einem Werthe in der Tabelle, in diesem Falle kann man denselben durch Interpolation, durch einfache Proportion, bestimmen.

Wenn beispielsweise ist $t_1 = 27,17$, so ist $s_1\, t_1 = 2,67 + \frac{27,17-25}{50-25} \,.\, (5,38 - 2,67) = 2,67 + 0,24 = 2,91$, und wenn ist $ST = 132,96$, so ist $T = 900 - \frac{137,95-132,96}{137,95-116,99} \,.\, (900 - 800) = 900 - 24 = 876^0$.

Wünscht man genauere Werthe für die Temperatur T zu erhalten, so mufs man beim Messen die Zeit beobachten, welche verfliefst zwischen der Einführung des Probirstückes und dem Ablesen der höchsten Temperatur, und später, wenn das Thermometer fällt, nach gleich langer Zeit nochmals eine Temperaturablesung vornehmen. Dadurch erhält man einen Näherungswerth des Wärmeverlustes (Temperaturverlust) während der Zeit, in der die Temperatursteigerung vor sich ging, und dadurch, dafs man diesen zum beobachteten Temperaturmaximum addirt, erhält man einen genaueren Werth der Schlufstemperatur, welcher Werth dann t_1 in den Formeln 1 und 2 entspricht.

Temperatur-Grade C.	Platina* $s_t\, t$	Eisen** $s_t\, t$	Temperatur-Grade C.	Platina* $s_t\, t$	Eisen** $s_t\, t$
5	0,16	0,53	500	17,35	63,90
10	0,32	1,06	600	21,18	80,10
15	0,48	1,60	700	25,13	97,75
20	0,64	2.13	800	29,20	116,99
25	0,80	2,67	900	33,39	137,95
50	1,60	5,38	1000	37,70	160,76
100	3,23	10,94	1100	42,13	—
150	4,89	16,70	1200	46,68	—
200	6,58	22,67	1300	51,35	—
250	8,30	28,87	1400	56,14	—
300	10,05	35,31	1500	61,05	—
350	11,83	42,02	1600	66,08	—
400	13,64	49,01	1700	71,23	—
450	15,48	56,30			

* Violle, Comptes Rendus 1879. T. 89. pag. 702.
** Weinhold, Poggend. Ann. 1873. Bd. 149. S. 216.

Dr. L.

Zur Classification von Eisen und Stahl.

Durch ein Versehen sind in dem gleichbetitelten Aufsatze in unserer letzten Ausgabe die Schlufsworte des Professors Åkerman nicht mit aufgenommen worden. Wir veröffentlichen dieselben nachstehend mit der Bitte, sie den auf Seite 84 voriger Nummer schliefsenden Mittheilungen anzuhängen.

„Ich mufs deshalb auch jetzt wie früher auf das bestimmteste rathen, dafs man ja nicht dem deutschen Beispiele folgen und unbilliges Gewicht auf die Zerreifsproben legen möge, denn, obwohl dieselben fraglos nicht nur eine bemerkenswerth grofse wissenschaftliche, sondern auch praktische Bedeutung haben, indem sie besonders gut die Eigenschaften des Metalles bei langsam gesteigerter Einwirkung charakterisiren, so ist es doch, wie gesagt, selten der Fall, dafs in der Praxis jene Einwirkung ebenso eintritt.

Meinestheils meine ich, dafs Wöhler, der hauptsächlich jenen Beschlufs der Eisenbahningenieure durchtrieb, damit den deutschen Bessemerwerken unberechenbaren Schaden zugefügt hat, denn es wird ihnen die Erfüllung der strengen Forderungen bei der Production sehr schwer, wenigstens wird zu einem wesentlichen Theile gerade wegen Erfüllung so schwerer Bedingungen die Waare weniger zuverlässig, als in den Ländern, wo man nicht so viel mit einigen auf Zerreifsproben gegründeten Classifications-Principien geplagt wird.

Da sich eine Partei gewöhnt hat, die Fallprobe besonders als roh und unsicher anzusehen, so darf man schliefslich nicht aufser Acht lassen, dafs bei der Streck- wie bei der Fallprobe besonderes Gewicht auf die Art und Weise der Ausführung zu legen ist, denn gerade infolge dieser kann man bei ein und demselben Materiale ganz verschiedene Resultate erhalten.

So ist z. B. die Form der Probestange bei der Zerreifsprobe von sehr grofsem Einflusse. Das Unglück ist, dafs auch beim besten Willen sich auf dieser Welt nicht jederzeit gleiche Dimensionen der Probestangen einhalten lassen; übrigens sind diese mit 200 mm Länge und 20 mm Durchmesser recht passend. Läfst inzwischen das Material diese Länge nicht zu, so mufs wenigstens auch der Durchmesser nach Verhältnifs verkleinert werden, denn je kürzer und dicker die Probestange, um desto besser die Zahl und vor allem um so besser die Verlängerungsprocente, die man erhält, umgekehrt, je länger im Verhältnisse zu ihrem Durchmesser die Probestange, um so schlechter wird das Resultat ausfallen.

Um schöne Zahlen zum Prahlen zu erhalten, werden deshalb zuweilen ganz absichtlich kurze und dicke Probestangen genommen; es ist daher wichtig, dafs man auf solche Zahlen nicht rücksichtigt, sofern sie nicht von der Angabe der Abmessungen der Probestange begleitet sind und auch da nur unter gehöriger Berücksichtigung dieser.

Auf die bei den Zerreifsproben für das gleiche Material erhaltenen Resultatszahlen wirken übrigens noch viele andere Umstände ein, die hier zu besprechen, zu weit führen möchte; ich beschränke mich deshalb statt dessen auf einige verdienstvolle Aufsätze darüber hinzuweisen. Diese sind: „Etudes sur la résistance des matériaux“ von J. Barba in „Mémoires de la Société des Ingénieurs Civils, 1880“; „The adoption of standard forms of testpieces for bars and plates“ von W. Hackney in „Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Vol. LXXV“; und „Welche Factoren können das Resultat der Zerreifsprobe beeinflussen?“ von E. Gödicke in der „Oesterreich. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1883“.

Dr. L.

Ueber die Zukunft des Schiffbaues

bringt »Engineering« den nachfolgenden Artikel, der auch in deutschen Kreisen mit Interesse aufgenommen werden wird.

Keine Industrie, heifst es dort, befindet sich gegenwärtig in einer so gedrückten Lage, wie der Schiffbau. Nach einer Periode beispiellosen Aufschwungs ist die Thätigkeit auf diesem Gebiete nahezu erloschen, so dafs alle in diesem Industriezweig früher Beschäftigten jetzt reichlich Mufse haben, die Ursachen des Niedergangs und die Aussichten auf eine Besserung der Lage zu untersuchen. Nicht als ob man sich über die allgemeine Lage im Unklaren sei: die Zeit der gewaltigen Ausdehnung nahm gerade ihr Ende, als ein höchst ernst-

licher Niedergang in der Geschäftslage des Weltmarktes eintrat, so dafs Flottillen der besten Dampfer zum Stillliegen im Hafen verurtheilt waren, oder nur mit Verlust ihre Fahrten fortsetzten. Thatsächlich neue Schiffe wurden als gebrauchte zu ungemein niedrigen Preisen von ihren in Verlegenheit befindlichen Eigenthümern an die wenigen Rheder verkauft, die entsprechende Verwendung hatten, und die Schiffswerfte, die unter dem Hochdrucke der letzten Jahre riesige Ausdehnungen erfahren hatten, lagen plötzlich fast vereinsamt da, der geringe verbleibende Betrieb liefs durch den Gegensatz zur allgemeinen Stille dieselbe nur noch fühlbarer hervortreten. Stehen diese Thatsachen indessen auch unbestritten da, so giebt es doch noch viele Fragen, über welche die Ansichten auseinandergehen, und zwar sind die wichtigsten hierunter der Einflufs des ausländischen Wettbewerbs auf den englischen Schiffbau und der Zeitpunkt des Anbruchs der ersehnten Aufbesserung der Lage.

Zur Beantwortung dieser Fragen hat J. S. Jeans einen werthvollen Beitrag geliefert, indem er alles statistische Material über Fortschritt und Bewegung in der Schiffbauindustrie während der letzten Jahre gesammelt hat. Wir theilen aus diesen interessanten Angaben das Nachstehende mit.

Der Tonnengehalt der in den Jahren 1883 und 1884 in sieben Hauptplätzen des Ver. Königreichs vom Stapel gelassenen Schiffe war:

Tabelle I.

	1884	1883	Abnahme in 1884
Clyde . .	296854*	419664	122810
Tyne . .	124221	216573	92352
Wear . .	99589	212313	112724
Hartlepool.	30963	67065	36102
Tees . .	30336	81795	51459
Dundee .	12062	25276	13214
Leith . .	5500	13722	8222
Insgesammt	559525	1036408	436883

Es geht daraus hervor, dafs der Schiffbau im Jahre 1884 eine Abnahme von 58 % gegenüber 1883 erfahren hat. Wenn wir die Leistungen der 5 Hauptplätze am Clyde, Tyne, Wear, Hartlepool und Tees, welche etwa 80 % des Gesammt-Tonnengehalts ausmachen, ausziehen, so erhalten wir für die letzten 6 Jahre folgende Brutto-Tonnengehalte:

1879 . . .	462238
1880 . . .	597905
1881 . . .	781053
1882 . . .	945919
1883 . . .	997410
1884 . . .	587463.

* Engl. Tonnen.

Im Jahre 1884 ist also etwas weniger als im Jahre 1880 gebaut worden, jedoch noch 135000 t mehr als in 1879. Mit Rücksicht auf die mittlerweile eingetretenen Veränderungen der Verhältnisse war aber die thatsächliche Geschäftslage in 1884 erheblich schlechter als im Jahre 1880.

Was die Aussichten für das eben begonnene Jahr betrifft, so sind dieselben für die Schiffbauer nichts weniger als tröstlich. Die Brutto-Tonnengehalte der bei dem Beginne eines jeden der letzten 6 Jahre im Bau befindlichen oder bestellten Schiffe waren folgende:

Tabelle II.

1. Januar	Eiserne Schiffe	Stählerne Schiffe	Summe
1880	—	—	491000
1881	—	—	843000
1882	1080785	183818	1264603
1883	858511	216748	1075259
1884	611967	117479	729446
1885	255994	117904	373898

Die Zahlen weisen nach, dafs am 1. Januar 1884 345813 t weniger Eisen- und Stahlschiffe im Bau waren als zu Beginn des Jahres 1883, d. i. eine Abnahme von 32 %. Ferner betrug am 1. Januar 1885 die Abnahme gegen 1884 355544, es war die Zahl der an diesem Tage vorhandenen Bestellungen sogar noch erheblich geringer als am 1. Januar 1880, des Jahres, das sonst in der Production auf etwa gleicher Stufe mit 1884 stand.

Nachdem wir uns dergestalt einen Begriff von dem Umfange des Niederganges im Schiffbau, an dem natürlich die zugehörigen Industriezweige entsprechend betheiligt sind, gemacht haben, können wir Jeans in seiner Uebersicht über die diesbezüglichen Verhältnisse bei den anderen Nationen folgen. Aus denselben kann England Trost schöpfen. Wir wissen Alle, dafs es im Geschäftsgang auf und nieder geht, und dafs auf Zeiten grofser Blüthe Zeiten des Verlustes folgen; eine Würdigung dieses Umstandes wird die Nothleidenden in der Gegenwart aufrecht erhalten und mit Hoffnung für die Zukunft erfüllen, namentlich diejenigen, welche klüglicherweise mit dem Eintreten einer solchen Reaction gerechnet hatten. Sobald aber die Vermuthung die Oberhand gewinnt, dafs die Industrie, die früher uns (d. i. England) zu eigen war, von Ausländern an sich gerissen worden ist, sei es, weil die Lohnverhältnisse sich ungünstig gestaltet haben oder weil die Industrieen nicht auf der Höhe der Zeit geblieben sind, so erlangt die Sache ein ganz anderes Aussehen, da dann die Erscheinung nicht mehr als natürliche Folge eines uns bekannten wirthschaftlichen Gesetzes, sondern als eine nationale Nothlage zu betrachten ist. In bezug hierauf giebt Jeans eine Tabelle, die uns über die Bestimmung der im Vereinigten Königreich erbauten Schiffe Auskunft giebt.

Tabelle III.

Jahr	Für den Bedarf Englands und dessen Colonien	Für das Ausland	Summe
1869	354 287	33 805	388 092
1870	342 706	51 651	394 357
1871	354 355	36 703	391 058
1872	392 971	81 747	474 718
1873	370 666	82 877	453 543
1874	521 203	82 664	603 867
1875	420 551	51 507	472 058
1876	360 365	17 655	378 020
1877	433 650	17 269	450 919
1878	428 245	42 474	470 719
1879	356 835	49 156	405 991
1880	403 841	69 055	472 896
1881	501 184	107 694	608 878
1882	667 275	115 776	783 051
1883	768 576	123 640	892 216

Die Tabelle weist nach, dafs die ausländische Kundschaft Englands während der letzten fünfzehn Jahre, abgesehen von einigen vorübergehenden Rückgängen, stetig zugenommen hat, denn während dieselbe zu Beginn dieser Periode 9,3 % der englischen Production entnahm, ist sie jetzt auf 16 %, oder nahezu das Doppelte gekommen.

Aus diesen und weiteren statistischen Aufstellungen gelangt Jeans zu nachstehenden Schlufsfolgerungen: 1. hat zwischen 1875 und 1881, einschliefslich dieser Jahre, der Zuwachs zu den Handelsflotten der vier Haupt-Seemächte, Grofsbritannien, Vereinigte Staaten, Deutschland und Frankreich, nahezu sieben Millionen Tonnen betragen; 2. hat innerhalb derselben Periode der Brutto-Tonnengehalt der Handelsflotte derselben Länder nur um 191 000 t zugenommen; 3. entfallen von diesem Zuwachs 821 000 t auf das Vereinigte Königreich und 110 000 t auf Deutschland, während gleichzeitig die Vereinigten Staaten eine Abnahme von 626 000 t und Frankreich eine solche von 114 000 t erlebten; 4. ist daher thatsächlich der Zuwachs zu den Schiffsregistern der genannten Länder wenig mehr als genügend zum Ersatze der durch Schiffbruch u. s. w. unbrauchbar gewordenen Schiffe gewesen. Trotzdem nun aber der Laderaum der Weltflotte nicht merklich zugenommen hat, hat sich ihr Charakter ganz wesentlich verändert. Zwischen 1875 und 1882 hat der Tonnengehalt der Dampfer der vier mehrfach genannten Länder fast um 2 Millionen zugenommen, und da man annehmen kann, dafs die Leistungsfähigkeit eines Dampfers dreimal so grofs ist als die eines Segelschiffes von gleichem Laderaum, so kann man den Zuwachs auf 6 000 000 t schätzen, eine Zahl, die die Lage der Dinge mit einem Schlage umgestaltet.

Das am stärksten Schiffbau und Rhederei betreibende Land sind die Vereinigten Staaten nächst Grofsbritannien, welche, ihrer Politik getreu, ihre Küsten- und Binnenschiffahrt gegen ausländischen Wettbewerb schützen. Ihre ausländische Industrie, die frei ist, ist fast verschwunden, da im Jahre 1882 von einem $7^3/_4$ Millionen Tonnen entsprechenden Arbeitsquantum nur etwas über $^1/_2$ Million auf die Vereinigten Staaten entfiel. Soweit die nordamerikanischen Statistiken erkennen lassen, wird daselbst in 34 Staaten Schiffbau betrieben; die Gesammtzahl der in 1880 vom Stapel gelassenen Schiffe betrug 2415 mit 498 878 Tonnengehalt, hiervon nur 31 347 t aus Eisen. Ein grofser Procentsatz der Schiffe war von geringen Dimensionen, so betrug in Pennsylvanien, wo die gröfsten Schiffe erbaut wurden, der durchschnittliche Tonnengehalt 250 t. In der gesammten Schiffbauindustrie der Vereinigten Staaten wurden an Eisen 44 500 t zum Bau neuer Schiffe und 11 300 t zur Ausbesserung alter Schiffe verbraucht. In Frankreich ist der Tonnengehalt an Schiffneubauten bereits seit einer Zahl von Jahren in der Abnahme begriffen; im Jahre 1872 wurden daselbst 50 697 t, fünf Jahre später 32 707, und in 1881 nur noch 20 735 t erbaut. Die Einführung der Rückvergütungen hat den Schiffbau zwar in die Höhe gebracht, aber keine auswärtige Aufträge, abgesehen von einigen geringfügigen der griechischen und bulgarischen Regierung, verschafft. Die Werfte der Loire liefsen im Jahre 1883 drei grofse Dampfer von 2000, bezw. 1000 und 900 t vom Stapel. In St. Nazaire hat die überseeische Gesellschaft gerade zwei der gröfsten bisher in Frankreich erbauten Dampfer fertiggestellt, die zwischen Hâvre und New-York laufen sollen. Auf einer andern Werft gingen in 1883 zwei Dampfer von je 3366 t und in 1884 zwei eiserne grofse Transportdampfer und ein Schnelldampfer für die Regierung vom Stapel. In Italien ist der Schiffbau im Verfall begriffen und beabsichtigt man daselbst, ihn durch Rückvergütungen wieder zu beleben. In Norwegen und Schweden ist ein Stillstand eingetreten, während uns über die Lage des Schiffbaus in Deutschland keine zuverlässige Statistik zu Gebote stand.*

Die Uebersicht ist im ganzen für England aufserordentlich beruhigend, da sie nachweist, dafs dasselbe nur an einem allgemeinen Niedergang, der sich über alle Schiffbau betreibenden Länder erstreckt, mitbetheiligt ist. Thatsächlich ist es kaum richtig, einen solchen Ausdruck bei einem aufserenglischen Volk in Anwendung zu bringen(!), da überall dort, wo diese Industrie einigermafsen an Bedeutung gewinnt, dies nur staatlicher Beschützung zuzuschreiben ist. Die Befürchtung liegt nahe, dafs diese Beschützung mit der Zeit noch zunehmen wird, da keine Nation

* Wir verweisen unsere Leser auf die ausführlichen Mittheilungen in dieser Zeitschrift Seite 284, Jahrgang 1884.

mit einer ausgedehnten Seeküste imstande sein wird, die Heranziehung einer Mannschaft zu vernachlässigen, die im Bau und der Ausbesserung von Schiffen erfahren ist. Eine solche Sachlage kann England aber keine Besorgnifs einflöfsen, und wenn die Zeit naht, in der erneuter Bedarf eintreten wird, werden die Werften Grofsbritanniens mit dem ihnen zukommenden Antheil zufrieden sein. —

Soweit unsere Quelle. Leider haben wir in den obigen Auslassungen nicht die geringste Andeutung gefunden, dafs die Bestrebungen, welche im vorigen Jahre behufs Verwendung von besserem Material bei dem Schiffbau auftraten, auf fruchtbaren Boden gefallen sind. Diese Bestrebungen sind bekanntlich nicht nur in einer im vorigen Jahre in Hamburg zwischen Vertretern des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und den Schiffbauwerften zum Ausdruck gelangt, sondern haben auch in einer dem Board of Trade überreichten Denkschrift, die von einer grofsen Zahl angesehener Engländer unterzeichnet war, Anklang gefunden.* Es scheint demgemäfs, dafs hier die Gebote der Humanität die Interessen der englischen Schiffblech-Fabricanten nicht zu überwinden vermögen. Sollte hierbei die Eifersucht der Engländer auf den aufstrebenden Mitbewerb Deutschlands, der denselben gerade auf dem Gebiete des Schiffbaus ein schmerzbringender Dorn im Auge ist, nicht auch eine kleine Rolle spielen?

* Vergl. S. 376 und 377, 1884.

Ein Beitrag zur Geschichte der Bildung von Berufsgenossenschaften.

(Aus dem »B. P. N.« vom 13. und 14. Februar d. J.)

Die Bedeutung des Unfallversicherungsgesetzes hat die Aufmerksamkeit weiter Kreise auf die zur Durchführung desselben erforderliche Thätigkeit und somit auch auf die Bildung der Berufsgenossenschaften gelenkt. In dieser Beziehung haben die Vorgänge ein besonderes Interesse, welche sich in dem bedeutendsten Industriebezirke Deutschlands, demjenigen von Rheinland und Westfalen, abspielen.

Während der wiederholten vergeblichen Versuche, den, ein neues Gebiet umfassenden socialen Gedanken gesetzlich zu gestalten, hatte die Vertretung der Grofsindustrie des Vaterlandes, der Centralverband deutscher Industrieller sich für die Zusammenfassung sämmtlicher vorhandenen Betriebe in local abgegrenzten Verbänden ausgesprochen. Das Gesetz fafst dagegen in erster Reihe Berufs-Genossenschaften ins Auge, die sich über das ganze Gebiet des Reichs erstrecken; es räumt jedoch den Betriebsunternehmern unter gewissen Voraussetzungen, bei denen die dauernde Leistungsfähigkeit im Vordergrunde steht, die freie Selbstbestimmung zur Bildung auch anders gestalteter Berufsgenossenschaften ein.

In weiten Kreisen ist die Ansicht verbreitet, dafs die Verwaltung und Wirksamkeit einer Vereinigung, deren Mitglieder über das weite Gebiet des Reiches vertheilt wohnen, niemals den, die directe Mitwirkung der Einzelnen bedingenden genossenschaftlichen Charakter annehmen wird; dennoch wird zugegeben, dafs für Betriebe, die sporadisch vertheilt im Reiche vorkommen, eine sich über das ganze Gebiet desselben erstreckende Vereinigung, wenn auch keine Genossenschaft, so doch das Richtige zur Erfüllung des vorliegenden Zweckes ist. Wo aber gleichartige oder mindestens verwandte Betriebe in gröfserer Zahl gruppenweise vorkommen, da erschien zur Wahrung des genossenschaftlichen Charakters, auch im Sinne des Gesetzes die Zusammenfassung in local begrenzten Bezirken geboten. Von dieser Anschauung ging, unter Führung ihres Hauptvereins, die Eisen- und Stahlindustrie aus, als sie beschlofs, sich zum Zwecke der Unfallversicherung ihrer Arbeiter in gewissen geographisch abgegrenzten Gruppen genossenschaftlich zu vereinigen.

In Rheinland und Westfalen, dem Hauptsitze der deutschen Eisen- und Stahlindustrie, nahm die zur Wahrung ihrer wirthschaftlichen Interessen bestehende Vereinigung der gröfseren Betriebsunternehmer die Mühe und Verantwortlichkeit der Initiative auf sich, indem sie die Bildung einer, alle Eisen und Stahl herstellenden und in der Hauptsache weiter verarbeitenden Betriebe umfassenden Berufsgenossenschaft für Rheinland und Westfalen beantragte. Für die grofsen, verhältnifsmäfsig dicht zusammenliegenden, gleichartigen Betriebe lag es sehr nahe, unter sich allein eine Genossenschaft zu bilden, welche, neben unanzweifelbarer dauernder Leistungsfähigkeit bei der Gleichartigkeit der Anschauungen und Interessen ihrer Glieder den

Vorzug einer leichten, bequemen und billigen Verwaltung und bei der im Durchschnitt guten Einrichtung eine verhältnifsmäfsig geringe Unfallgefahr gehabt haben würde. Der Vorstand der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller fafste aber, unter Zurückdrängung naheliegender Sonderinteressen, seine Aufgabe von einem gröfseren, weiteren Gesichtspunkte auf. In richtigem Verständnifs für den Grundgedanken des Gesetzes und im Interesse der Durchführung desselben erkannte er, dafs die der rheinisch-westfälischen Eisen- und Stahlindustrie eigenthümlichen vielen kleinen und kleinsten Betriebe niemals eine Vereinigung zu bilden imstande sind, welche dem, auf die dauernde Leistungsfähigkeit gerichteten Haupterfordernifs des Gesetzes entsprechen könnte. Die Vertreter der grofsen Betriebe besafsen daher Selbstverleugnung genug, die Aufnahme dieser kleinen Betriebe in die Genossenschaft zu beantragen, obgleich deren grofse Verschiedenartigkeit, ihr Vorkommen in abgelegenen Gegenden, eine Erschwerung und Vertheuerung der Verwaltung und die häufig recht mangelhafte Einrichtung der Betriebe eine Erhöhung der Unfallsgefahr bedingen müssen.

Gegen den Antrag der Gruppe machten sich aber bald verschiedene Sonderbestrebungen bemerkbar, welche in der, von dem Reichsversicherungsamt einberufenen Generalversammlung am 10. Februar d. J. in Düsseldorf zur erfolgreichen Bethätigung gelangten.

Der Verlauf dieser Versammlung bot das Bild der traurigsten Uneinigkeit und Zersplitterung. Obenan stand in dieser Beziehung der, in besonderer Abstimmung der betreffenden Berufsgenossen gefafste Beschlufs, für die Betriebe, in denen Eisengiefserei und Maschinenfabrication den Hauptbetrieb bilden, eine besondere, sich über das Reichsgebiet erstreckende Genossenschaft zu bilden.

Die Aussichtslosigkeit dieses Beschlusses konnte nur der von Sonderinteressen und Voreingenommenheit getrübte Blick verkennen. Denn nur wenige Tage zuvor war ein gleicher Antrag in Hannover von den Berufsgenossen selbst mit grofser Majorität abgelehnt worden; sie wollen mit der übrigen Eisenindustrie in ihrem Bezirke zusammen bleiben, und ein gleiches wird in der nord-, süd- und westdeutschen Gruppe mit absoluter Mehrheit der Fall sein. Sollen die zahlreichen Betriebe in diesen weiten Gebieten den rheinisch-westfälischen Giefsern und Maschinenbauern zu Liebe zur Absonderung von den verwandten Betrieben in ihrer Nachbarschaft und zum Eintritt in eine Reichsgenossenschaft gezwungen werden? Sicher nicht. Der Hauptgrund für die Aussichtslosigkeit liegt aber in der Unmöglichkeit, die beschlossene Genossenschaft so genau zu umgrenzen, wie die Ausführung des Gesetzes es unbedingt erfordert. In der Eisen- und Stahlindustrie findet sich im verschiedensten Umfange und im Umfange, je nach der Conjunctur, häufig wechselnd, Hochofen- und Hüttenbetrieb vielfach mit Giefserei und Maschinenbau vereinigt, so dafs der Hauptbetrieb nur schwer festgestellt werden kann. Unter den in Düsseldorf Abstimmenden selbst befanden sich Unternehmer, deren Hauptbetrieb auf ganz anderen Gebieten als auf dem der Giefserei und des Maschinenbaues liegt. Zu welchen Anomalien aber der gestellte Antrag und die damit bedingte Abstimmung führte, bekundete die Ausführung des Vertreters eines der bedeutendsten Betriebe. Derselbe constatirte, dafs mit seinem Werke eine Eisengiefserei und Maschinenfabrik verbunden sei, deren Umfang und Bedeutung von anderen gleichartigen Betrieben in Rheinland und Westfalen kaum übertroffen werde, dafs er aber dennoch verhindert sei, in dieser so bedeutungsvollen Frage mitzustimmen, da er mit gutem Gewissen nicht behaupten könne, dafs die Giefserei oder die Maschinenfabrik den Hauptbetrieb des von ihm vertretenen Werkes bilde.

Die für den Eingeweihten ziemlich klarliegenden Beweggründe für diese Sonderbestrebungen hier näher zu untersuchen, hat keinen Zweck; Thatsache ist, dafs durch den Beschlufs der Giefser und Maschinenbauer die gröfste, verhängnifsvollste Bresche in die, von dem Vorstande der nordwestlichen Gruppe beantragte gemeinsame Genossenschaft gelegt wurde. Der Verlauf der Versammlung zeitigte jedoch noch viel weniger motivirte Beschlüsse. Da wir annehmen dürfen, dafs ein Einblick in das Getriebe, welches sich gegenwärtig bei Bildung der Berufsgenossenschaften vollzieht, mit Rücksicht auf die Ausführung des, für die Gesammtheit unserer socialen Zustände so bedeutungsvollen Gesetzes, für weite Kreise Interesse hat, so wollen wir auch den weiteren Verlauf jener denkwürdigen Versammlung besprechen.

Zum Verständnifs der gefafsten unmotivirten Beschlüsse mufs vorangeschickt werden, dafs unter den sehr zahlreichen kleinen Betriebsunternehmern von einigen Industriellen, die selbst zu den Grofsindustriellen zählen, das Mifstrauen gegen die grofsen Betriebe geschürt worden war. Damit war erreicht, dafs einmal, für die sechs westfälischen Kreise, in denen der Kleinbetrieb vorherrschend ist, eine besondere Genossenschaft, und weiter für die fünf, das sogenannte bergische Land umfassenden Kreise eine andere Genossenschaft beantragt wurde. Von beiden Seiten wurden ganz verschiedene Ziele verfolgt. Während in den sechs westfälischen Kreisen die gesammte Eisen- und Metallindustrie zusammengefafst werden sollte, beantragten die Agitatoren für die bergischen Kreise nur die Aufnahme der sogen. Kleineisen-Industrie in die betreffende

Genossenschaft. In den sechs westfälischen Kreisen wollte man also das, was der Vorstand der nordwestlichen Gruppe für ganz Rheinland und Westfalen anstrebte, nur für einen verhältnifsmäfsig kleinen Bezirk haben. Dabei wurde zunächst übersehen, dafs für die Hauptbedingung der dauernden Leistungsfähigkeit doch eine wesentlich geringere Garantie gegeben war; übersehen hatte man aber vor allem den wesentlichsten Versicherungsgrundsatz, dafs die Gefahr mit der gröfseren Zahl der Betheiligten und der Ausdehnung auf ein gröfseres geographisches Gebiet sich verringert, wobei freilich, wie von dem Vorstand der Gruppe geschehen, die richtige Grenze für genossenschaftliche Thätigkeit festgehalten werden mufs. Ferner wollte man die Betriebe der Grofs-Industrie in jenen Kreisen zwingen, sich von den anderen grofsen Betrieben loszulösen und sich in diesen kleinen Bezirken mit der Klein-Eisenindustrie zu vereinigen, was jedenfalls als unstatthaft bezeichnet werden mufs. Bei der Zusammenfassung der Klein-Eisenindustrie allein in den fünf bergischen Kreisen mufs die dauernde Leistungsfähigkeit noch mehr in Frage gestellt werden, Dann aber schien man ganz vergessen zu haben, sich die Frage vorzulegen, wo denn die übrigen Betriebe der Klein-Eisenindustrie unterkommen sollten; denn wenn auch diese Betriebsart in den sechs westfälischen und den fünf bergischen Kreisen hauptsächlich vorkommt, so sind doch gleiche Betriebe, wenn auch in geringerer Zahl, in den anderen Gebieten der beiden Provinzen vertheilt. Die richtige Consequenz war denn auch ein Antrag, die Klein-Eisenindustrie in Rheinland und Westfalen in eine einzige Genossenschaft zu vereinigen. Derselbe wurde jedoch von den Vertretern der beiden vorerwähnten Anträge mit übergrofser Majorität abgelehnt.

Es ist nicht zu bezweifeln, dafs die Bildung jener beiden Genossenschaften an den inneren Widersprüchen scheitern mufs. Der Geist der Absonderung war aber zu mächtig, um einer besseren Erkenntnifs Raum zu geben. Demgemäfs wurden die beiden Anträge in der gesonderten Abstimmung der betreffenden Betriebsunternehmer fast einstimmig angenommen.

Die Agitation bei den kleinen Betriebsunternehmern, die in hellen Haufen erschienen waren, hatte sich besonders darauf gelegt, denselben einzureden, dafs die gröfseren Betriebe ihren Antrag nur gestellt hätten, um die Lasten der Unfallversicherung in der Hauptsache auf die kleinen abzuwälzen. Diese Verdächtigung entbehrt in der That jeder Unterlage. Versicherungspflichtig sind in Rheinland und Westfalen mit Ausnahme des Regierungsbezirks Trier und des Kreises Wetzlar über 3000 Betriebe, von denen zu der Grofsindustrie höchstens 150 bis 200 gezählt werden können. Wer sich nur einigermafsen mit den Bestimmungen des Gesetzes bekannt gemacht hatte, mufste wissen, dafs selbst bei einer verhältnifsmäfsig geringen Betheiligung der kleinen Betriebe nach dem gesetzlich festgestellten Stimmenverhältnifs diesen die Majorität gesichert ist, dafs also von einer Vergewaltigung seitens der grofsen Betriebe niemals die Rede sein kann. Der Argwohn war so intensiv geschürt, dafs man zeitweise glaubte, sich in einer agitatorischen Wahlversammlung zu befinden. Das Resultat ergab denn auch, nach den Sonderabstimmungen, die Ablehnung der von dem Vorstande beantragten grofsen Genossenschaft seitens der Gesammtheit der Versammlung. Infolgedessen mufsten natürlich die Vertreter der Grofsindustrie ihren im Sinne des Gesetzes angenommenen Standpunkt aufgeben. Sie beantragten und beschlossen demgemäfs unter sich die Bildung einer nur den Hochofen- und Hüttenbetrieb umfassenden Genossenschaft, welche, wie bereits ausgeführt, ihren speciellen Interessen am besten entspricht; sie erklärten sich auch bereit, die Hüttenbetriebe zur Herstellung und Verarbeitung anderer Metalle in ihre Genossenschaft aufzunehmen.

Die Vorgänge auf dem Gebiete der Textilindustrie geben ein gleiches Bild. Anstatt dieselbe auf Grund der überall fast gleichen Gefahrsmomente in eine grofse Genossenschaft für Rheinland und Westfalen zusammenzufassen, soll eine Trennung nach der verschiedenen Faser, welche zur Verarbeitung gelangt, stattfinden. Abgesehen von dem Umstande, dafs dadurch der nicht selten von der Conjunctur gebotene Uebergang von der Verarbeitung der einen Faser zu der andern erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht wird, wird auch hier bei der Absonderung die Leistungsfähigkeit aufserordentlich in Frage gestellt. Sollte es sich beispielsweise bewahrheiten, was von den betreffenden Industriellen mit Entschiedenheit behauptet wird, dafs die in Frankreich eingeführte »admission temporaire« die hiesige Halbseiden-Industrie, in welcher jetzt schon ca. 12 000 Webstühle feiern, dauernd gefährdet, so würde mit Naturnothwendigkeit auch die Seidenindustrie zurückgehen müssen, und wo bliebe dann die Leistungsfähigkeit einer Genossenschaft für die Seiden- und Halbseidenindustrie?

Die traurige Folge dieser Sonderbestrebungen und Zersplitterungen ist der Verzicht auf die von der Gesetzgebung in den Vordergrund gestellte freiwillige Bildung der Berufsgenossenschaften. Der deutsche Charakter verleugnet sich aber auch hier nicht. Jeder will, wie der Reichskanzler sagt, am liebsten seinen eigenen König haben; wenn er das nicht haben, seine beabsichtigte Sonderstellung nicht durchführen kann, giebt er

lieber das Recht der Selbstbestimmung auf und stellt sich unter das Ermessen einer, in diesem Falle viel weniger sachkundigen Behörde, als dafs er sich mit seinem Nebenmanne zum Wohle der Gesammtheit verständigt.

Dennoch wollen wir den bisherigen Verlauf der Sache nicht tragisch nehmen. Bezüglich der Eisen- und Stahlindustrie sind wir überzeugt, dafs, bei der Widersinnigkeit und Unhaltbarkeit der Sonderbeschlüsse, das Reichsversicherungsamt, bezw. der Bundesrath auf die von dem Vorstande der nordwestlichen Gruppe beantragte grofse Genossenschaft zurückkommen werde.

Die Thätigkeit des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Dem in der General-Versammlung des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller in Berlin am 26. Januar d. J. von dem Geschäftsführer Herrn Dr. Rentzsch abgestatteten Jahresbericht über die Thätigkeit des Vereins entnehmen wir die folgenden interessanten Mittheilungen:

„Besondere Aufmerksamkeit blieb dem Eisenbahntarifwesen zugewendet, leider ohne dafs von nennenswerthen Erfolgen berichtet werden kann. Wiederholt ist bei den zuständigen Behörden darauf verwiesen worden, dafs durch ermäfsigte Tarife für den Transport der Rohstoffe die deutsche Eisenindustrie sofort concurrenzfähiger auf dem internationalen Markte auftreten könnte und dafs die gegenwärtige ungünstige Lage eine baldigste Einführung erniedrigter Frachtsätze dringend wünschenswerth erscheinen lasse. Eingeführt wurden nach den officiellen Mittheilungen der Zollbehörden in der Zeit vom 1. Januar bis 30. November 1884 249 846 t Roheisen, aufserdem 7077 t ausländisches Brucheisen und Eisenabfälle, endlich 77 t Luppeneisen, Rohschienen und Ingots, in Summa ein Roheisenmaterial von 258 000 t. Für das ganze Jahr 1884 würde sich unter der Voraussetzung normaler Einfuhr im December ein Quantum von ca. 280 000 t berechnen lassen. Hiervon werden wahrscheinlich ca. 180 000 t auf Giefsereiroheisen, der Rest von etwa 100 000 t auf Bessemerroheisen entfallen. Und doch könnten bei billigeren Eisenbahnfrachten diese 280 000 t sehr gut in Deutschland producirt werden. In diesem Fall würde diese Eisenmenge aufser ihrer eigenen Fracht das 4—5fache Quantum an Erzen, Kohlen, Koks und Kalksteinen erfordern und dadurch den Eisenbahnen ein ganz neues Transportquantum von über 1 000 000 t gewähren. Es bleibt dringend zu wünschen, dafs man höheren Orts sich dieser nothwendigen Forderung der deutschen Eisenindustrie nicht länger verschliefst und durch baldigst zu gewährende billigere Transportsätze für die Rohstoffe der Eisenindustrie, wie für die Eisenhalbfabricate den ungünstigen Umstand ausgleichen hilft, dafs im Deutschen Reich zwar aufserordentlich reiche Bodenschätze an Erzen, Kohlen und Kalksteinen vorhanden sind, dafs aber in den meisten Fällen weite Wege zurückzulegen sind, ehe diese Rohstoffe in der industriellen Werkstätte für ihre Veredlung sich vereinigt beisammen finden.

Die Frage der Einführung einer II. Stückgutklasse, die weniger für den eigentlichen Hüttenbetrieb, dagegen für Eisengiefserei und Maschinenbau eine aufserordentliche Rolle spielt, ist ihrer Lösung noch nicht näher gerückt, da die seitens der Königl. Eisenbahn-Directionen angestellten Erhebungen über das zu erwartende finanzielle Resultat noch nicht abgeschlossen sind.

Die innerhalb der Eisenbahntarifcommission und des Ausschusses der Verkehrsinteressenten angeregte Frage über die Beseitigung des Frachtzuschlags für sperrige Güter, überhaupt für Beseitigung der Sperrigkeitstaxe, hat zwar den Verein beschäftigt, die Angelegenheit verlor jedoch für unsere speciellen Bestrebungen praktische Bedeutung, nachdem die Generalconferenz der deutschen Eisenbahnverwaltungen in der Sitzung vom 5. December v. J. den Antrag der Eisenbahntarifcommission und des Ausschusses der Verkehrsinteressenten „Maschinen und Ackergeräthe, zusammengesetzte, welche zum Theil, aber nicht überwiegend aus Metall bestehen, aus dem Verzeichnifs der sperrigen Güter zu streichen“ sanctionirt hatte. — In derselben Sitzung wurden für Eisenartikel und Maschinen die Specialtarife I und II (weniger sachlich, vielmehr in der Hauptsache nur redactionell) abgeändert, auch das Verzeichnifs der Eisen- und Stahlwaaren, für welche die Fracht nach den Sätzen des Specialtarifs I zu berechnen ist, ergänzt. — Die Stellung und weitere Verfolgung von Anträgen über einzelne bestimmte provinzielle Frachtrelationen blieb selbstverständlich wiederum den Gruppen überlassen.

Post- und Telegraphenwesen, ebenso die Binnenschiffahrt haben innerhalb der Zeit, die seit der letzten General-Versammlung (am 13. Mai 1884) verflossen ist, zu Verhandlungen, wie zur Stellung von Anträgen keine Veranlassung gegeben.

Dagegen hat der Verein in betreff der Seeschiffahrt die Verhandlungen mit den Schiffswerften, der deutschen Rhederei, den Schiffsclassifications- und Seetransportversicherungs-Gesellschaften in bezug auf das zum Schiffbau verwendete Eisen- und Stahlmaterial fortgesetzt. Ist auch zur Zeit für unsere Vorschläge noch der Widerstand des Englischen Lloyd und der Noske Veritas in Christiania zu überwinden, so haben unsere Arbeiten bis jetzt schon den einen sehr wichtigen Erfolg gehabt, dafs bei dem Bau von Seeschiffen deutsches Fabricat seiner mehr und mehr anerkannten Qualität wegen gröfsere Beachtung findet.

Besondere Aufmerksamkeit hat der Verein der Subvention der Dampferlinien nach Ostasien, Australien und Afrika zugewendet. Wir erblicken darin einen neuen dankbar aufzunehmenden Beweis von der fortdauernden Fürsorge der Hohen Reichsregierung für das Gedeihen von Handel und Industrie und versprechen uns von dieser in Aussicht genommenen Unterstützung der deutschen Rhederei nicht nur die wohlthätigsten Erfolge für die Ausbreitung des deutschen Exports nach den Ländern des fernen Ostens, sondern auch einen sehr wirksamen Einflufs auf den Schiffbau, wie auf die inländische Eisenindustrie. Nach unserer Auffassung wird indessen für die Rentabilität der deutschen Schiffahrtslinien unbedingt nöthig sein, dafs nicht alte, wenn auch sonst bewährte Schiffe eingestellt, sondern dafs diese Linien von neuen, sorgfältig gebauten Schiffen aus gutem Material und mit Maschinen neuester Construction befahren werden, damit die Concurrenz mit den schon bestehenden englischen und französischen Linien um so erfolgreicher aufgenommen werden kann. Da diese Linien von Reichs wegen unterstützt werden sollen, so erscheint uns das Ersuchen berechtigt, dafs die herzustellenden Schiffe auf deutschen Schiffswerften aus deutschem Eisenmaterial gebaut werden, und zwar nicht blofs, um die augenblicklich wenig beschäftigte inländische Schiffbauindustrie zu unterstützen, sondern auch um bei dieser Gelegenheit die Leistungsfähigkeit der deutschen Eisenindustrie in der Herstellung eines vorzüglichen Schiffbaumaterials, sowie auch der deutschen Werften im Bau von transatlantischen Schiffen dem Auslande vorzuführen. In diesem Sinne ist der Verein bereits im Mai v. J., noch ehe die Vorlage an den damaligen Reichstag gelangte, vorstellig geworden.

Durch den Handelsvertrag mit Griechenland, dessen Genehmigung durch den Reichstag kaum zu bezweifeln ist, sind die seitens unseres Vereins geäufserten Wünsche und Anträge in den wichtigsten Punkten erfüllt worden. Zollfrei werden nach Griechenland von Deutschland aus exportirt werden u. A.: Eisenbahnschienen und das dazu gehörige Eisenbahnmaterial, eiserne Brücken, Stahl, Blech, Draht, Maschinen für landwirthschaftliche und gewerbliche Zwecke; ermäfsigt werden die Zollsätze u. A. für: Waaren aus Schmiedeeisen und Weifsblech, Näh- und Stricknadeln. — Leider werden derartige erfreuliche Aussichten für steigenden Export durch die trüben Erfahrungen beeinträchtigt, die wir mit Rufsland und dessen abermaligen Zollerhöhungen zu machen gehabt haben. Alle unsere Bemühungen sind hier erfolglos gewesen und mehren sich seitdem auch im Verein die Stimmen derjenigen, welche die Ansicht vertreten, dafs der russischen Zollprohibitions-Politik nur mit Kampfzöllen auf russische Ausfuhrartikel wirksam entgegengetreten werden könne.

Für den Handelsverkehr zwischen Deutschland und Italien, insoweit zunächst der Eisenbahnverkehr in Frage kommt, verspricht die von den deutschen Bahnverwaltungen in Mailand errichtete Verkehrs-Inspection sich recht nützlich zu machen und hat über deutsche Ausfuhrobjecte in Eisen und Stahl, namentlich über Ingots, Blooms, Billets, sodann über Draht und die bei der Verzollung zu beachtenden Vorschriften schon ein lebhafter Schriftenaustausch zwischen der Mailänder Verkehrs-Inspection und unserm Vereine stattgefunden.

Das Musterbuch für Eisenbauten, mit dessen Bearbeitung seitens der Commission (der Herren Lueg, Richter, Seebohm, Hoppe, Brauns und Schlink) unser Mitglied Herr Ingen. Scharowsky beauftragt wurde, ist inzwischen weiter gefördert worden und werden die ersten Lieferungen demnächst erscheinen.

Der Abschlufs des vierten und letzten Bandes vom Adrefsbuch deutscher Exportfirmen hat, ohne dafs die Redaction dies zu ändern vermochte, eine sehr unliebsame Verzögerung erlitten, doch soll das Werk nunmehr im März, spätestens April d. J. fertig vorliegen.

Nachdem die Arbeiten des Vereins über die neu zu errichtenden, bezw. nach dem Gesetz abzuändernden Krankenkassen zum Abschlufs gelangt waren, nahm das Gesetz vom 6. Juli 1884 über die Unfallversicherung und die Bildung der Berufsgenossenschaften die Thätigkeit des Vereins Monate hindurch nahezu ausschliefslich in Anspruch.

Inzwischen sind an den Reichstag Vorlagen gelangt, nach denen das Unfallversicherungsgesetz auch auf die Transportgewerbe und die Landwirthschaft ausgedehnt werden soll. In Gemeinschaft mit dem Centralverband deutscher Industrieller hat der Verein hierüber seine Befriedigung ausgesprochen, ist aber auf eine De-

tailberathung dieser Gesetzentwürfe nicht eingegangen, hat vielmehr dieselbe den unmittelbar davon berührten Interessen überlassen zu sollen geglaubt.

Die Arbeiten über die auszuführenden Proben, um die Qualität des Eisenbahnmaterials (Schienen, Achsen, Räder etc.) zu untersuchen bez. zu prüfen (Qualitätsbestimmungen) sind vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten unter Betheiligung unserer Delegirten, der Herren Brauns-Dortmund und Minssen-Essen, fortgesetzt worden, jedoch bei der Nothwendigkeit, viele Untersuchungen an gebrauchtem bewährten und nicht bewährten Material anzustellen, zum Abschlufs noch nicht gelangt.

Auch in dem letzten Jahre hat der Verein manche der gröfseren, die gesammte Industrie berührende Tagesfragen mit und unter der Führung des Centralverbandes deutscher Industrieller berathen. Beschäftigte sich die Sitzung am 4. October 1884 in Frankfurt a. M. nahezu ausschliefslich mit der Unfallversicherung und der Bildung der Berufsgenossenschaften, so gelangten am 25. Januar innerhalb des Ausschusses des Centralverbandes unter Mitbetheiligung unserer Delegirten der Geschäftssteuer-Entwurf (Antrag Wedell-Malchow), die Anträge des Centrums, der Conservativen und des Abg. Lohren betr. das Arbeiterschutzgesetz zur Erörterung. Die gefafsten Beschlüsse lauten:

I. Die Geschäftssteuer betreffend:

„1. Der von dem Herrn von Wedell-Malchow vorgelegte Gesetzentwurf ist wegen der procentualen Besteuerung aller Umsätze und wegen der in Vorschlag gebrachten Control- und Strafbestimmungen völlig unannehmbar.

2. Trotz der principiellen Bedenken, welche gegen eine Besteuerung der einzelnen Acte der geschäftlichen Thätigkeit zu erheben sind, wird die deutsche Industrie gegen solche Vorschläge sich nicht ablehnend verhalten können, welche vorbehaltlich bestimmter Befreiungen, namentlich für Fabricate und Waarenverkehr, durch eine angemessene Besteuerung des geschäftlichen Umsatzes einen finanziellen Ertrag für das Deutsche Reich zu erzielen geeignet sind, und damit die unabweisliche Reform des Gesetzes vom 1. Juli 1881 über die Erhebung von Reichsstempelabgaben verbinden.

3. Eine derartige Steuer ist für den Handelsstand jedoch nur dann annehmbar, wenn dieselbe einfach und klar bemessen und nicht mit inquisitorischen Controlmafsregeln verbunden ist, dabei ist der Rechtsweg in vollem Umfang für zulässig zu erklären.

4. Vor endgültiger Feststellung eines nach diesen Grundsätzen auszuarbeitenden Gesetzes sind Sachverständige aus den verschiedenen Kreisen des Handels und der Industrie gutachtlich über die einzelnen Bestimmungen zu hören.“

II. Den Arbeiterschutz betreffend:

„Die deutsche Industrie hat stets ihre Bereitwilligkeit bewiesen, das Loos ihrer Arbeiter besser zu gestalten, und zu diesem Zwecke ohne Widerstreben schwere Lasten auf sich genommen und wird auch in Zukunft nach Kräften hierzu bereit sein. Es mufs aber gleichmäfsig dem Interesse der Arbeitgeber wie Arbeiter zum Schaden gereichen, wenn unaufhörlich gesetzgeberische Versuche im Reichstage unternommen werden, ohne genügende Vorbereitung und ohne dafs die grofse Mannigfaltigkeit und Verschiedenartigkeit der thatsächlichen Verhältnisse hierbei berücksichtigt sind und ohne dafs den Betheiligten zuvor Gelegenheit gegeben worden ist, mit ihren aus der Erfahrung geschöpften Ansichten und Wünschen gehört zu werden.

Angesichts der dem Reichstage gegenwärtig vorliegenden Anträge auf Ausdehnung des Arbeiterschutzes erklärt daher der Ausschufs des Centralverbandes deutscher Industrieller es für unumgänglich nothwendig, dafs, ehe die Gesetzgebung auf diesem Gebiete weiter in Anspruch genommen wird, eingehende Erhebungen darüber angestellt werden, ob und inwieweit zu einem gesetzgeberischen Vorgehen ein praktisches Bedürfnifs vorliegt, ob die Concurrenzfähigkeit der deutschen Industrie auf dem Weltmarkte hierdurch beeinträchtigt und ob nicht das wohlverstandene Interesse der Arbeiter selbst geschädigt werde.

Hierbei erscheint es insbesondere wünschenswerth, auch Arbeiter, welche für Familienangehörige zu sorgen haben, gutachtlich zu hören.

Ferner erklärt sich der Ausschufs des Centralverbandes deutscher Industrieller, in Erwägung, dafs Mifsbräuche, die vereinzelt vorkommen mögen, in anderer Weise leicht beseitigt werden können, schon jetzt gegen die generelle Begrenzung der Arbeitszeit erwachsener männlicher Arbeiter.“

Andere Tagesfragen sind noch in Vorbereitung; theils sind Commissionen mit deren Voruntersuchung beauftragt, theils sind die Arbeiten der Gruppen noch nicht soweit gediehen, um eine endgültige Entscheidung des Hauptvorstandes herbeiführen zu können. Zu solchen schwebenden Fragen gehören u. a. die Bestimmungen über die Prüfungen der Dampfkessel, die Zuweisung technischer Sachverständiger zu unseren auswärtigen Gesandtschaften, die Publication der Consularberichte, Mittheilungen der Consulate über die Creditfähigkeit ausländischer Firmen, ev. im Anschlufs an ein oder einige der gröfsten und besten deutschen Creditnachweisebureaus, wobei für uns naheliegen dürfte, in erster Linie an das Bureau des Herrn W. Schimmelpfeng in Berlin zu denken, mit dem unser

Verein seit nunmehr 3 Jahren in eine von den Mitgliedern viel und anscheinend mit grofsem Erfolg benutzte Verbindung bezw. Vereinbarung eingetreten ist.

Auch der Sammlung statistischen Materials hat der Verein fortgesetzte Aufmerksamkeit zugewendet, und sind die monatlichen Lieferungen über die Production des Roheisens, unsere Zusammenstellungen über Ein- und Ausfuhr nicht blofs im Deutschen Reich, sondern in Grofsbritannien, Frankreich, Oesterreich, Belgien etc., die statistischen Arbeiten über Krankenkassenwesen und Unfallversicherung, über die Zahl und Löhne der in der Eisenindustrie und dem Maschinenbau beschäftigten Arbeitskräfte, über Bilanzen der Actiengesellschaften, über Preise etc. fortgesetzt worden.

Dem Verein ist oft der Vorwurf gemacht, dafs er Interessen vertrete. Gerade dies und nichts Anderes will der Verein, doch ist er stets streng darauf bedacht gewesen, dafs seine Bestrebungen berechtigt und ohne Schädigung des Gemeinwohls zu erreichen waren.

Durch festes Zusammenhalten in der Wahrung solcher berechtigter gemeinsamer Interessen erreichen die dem Verein angehörenden Werke auf Grund allseitig erwogener Beschlüsse und Arbeiten zwar langsam aber sicher die grofsen Ziele, welche vor nunmehr elf Jahren zur Bildung des Verbandes Veranlassung gegeben haben. Manche Aufgaben harren noch ihrer Lösung. Berechtigte Ziele werden indessen stets erreicht, sobald ernste und thätige Männer vereinigt das Gute und Rechte erstreben und dafür die richtigen Wege einschlagen!"

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 30 209 vom 22. Juni 1884.

Sidney Gilchrist Thomas in El Biar, Algier.

Verfahren zur Darstellung von Alkalisilicaten, Alkalicarbonaten, Salzsäure und Chlor.

In einem erhitzten Converter wird eine gewisse Menge Chlornatrium oder Chlorkalium in Form von starkgeprefsten Blöcken oder Cylindern, welchem Eisen- oder Manganoxyd oder Magnesia oder Kalk und Chlorcalcium als Bindemittel zugegeben ist, eingebracht. Um eine zu schnelle Verflüchtigung der Chloride zu verhindern, können dieselben auch mit einer Gufseisenplatte bedeckt werden. Hierauf wird geschmolzenes siliciumreiches (am besten über 4p Ct. Silicium enthaltendes) und möglichst kohlenstoffarmes Roheisen eingelassen und durch Düsen heifse Luft und auch mindestens 300° erhitzter Dampf eingeblasen. Mit Hülfe dieser Gebläse wird auch noch der Rest der Chloride in den Converter eingeführt. Bei Beendigung des Processes, welche an dem lebhaften Verbrennen des Kohlenstoffes mit Hülfe des Spectroskopes erkannt wird, findet sich das Alkalisilicat mit etwas Eisenoxyd vermischt in der abgelassenen Schlacke. Aus dieser kann dasselbe entweder durch Auslaugen als solches gewonnen oder es kann auf Carbonat verarbeitet werden.

Nr. 29 547 vom 7. Februar 1884.

Fonderie de Nickel et Métaux Blancs in Paris.

Verfahren zur directen Gewinnung von schmiedbarem Ferronickel und Ferrokobalt aus den Rohsteinen des Nickels und Kobalts.

Die Rohsteine von Nickel und Kobalt bezw. die Schmelzproducte von Nickelkobalt mit Chromerzen werden in einem Tiegel oder Ofen mit Eisencyanür oder Ferrocyankalium und einem Manganoxyd (z. B. Mangansuperoxyd) zusammengeschmolzen. Vor dem Abstich wird dann, um die Homogenität und Dichtigkeit der Legirung noch zu erhöhen, eine kleine Quantität Aluminium hinzugefügt.

Nr. 30 254 vom 8. März 1884.

(Zusatz-Patent zu Nr. 24 633 vom 15. Februar 1883.)

Friedrich Albert Reinecken in Eller bei Düsseldorf.

Neuerung in dem unter Nr. 24 633 patentirten Verfahren zur Entzinnung und Entzinkung von Metallabfällen in hermetisch verschliefsbaren Apparaten.

Um die Gewinnung von Ammoniak beim Entzinnungsprocefs zu ermöglichen, wird als Oxydationsmittel in den hermetisch verschliefsbaren Apparaten (vgl. Patent 24 633) Salpeter angewendet, welcher bei seiner Einwirkung auf Zinn Sauerstoff abgiebt und dabei in Aetzkali und Ammoniak zerfällt. Der Procefs geht nach folgender Gleichung vor sich:

$$4\,Sn + 6\,NaOH + 2\,NaNO_3 = 4\,Na_2SnO_3 + 2\,NH_3.$$

Sind die zu entzinnenden Producte Weifsblechabfälle, so müssen dieselben aufser mit alkalischen Laugen noch mit Chlorid- oder Säure-Lösungen behandelt werden, um das Zinn vollständig zu entfernen.

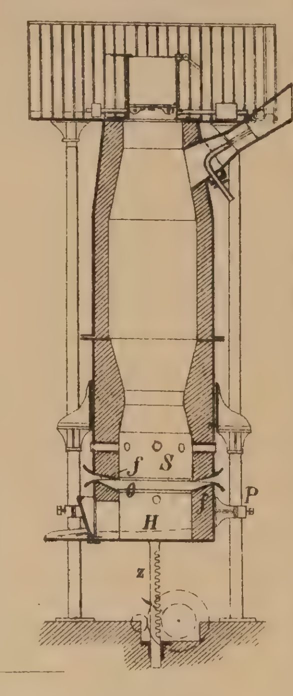
Nr. 30 295 vom 26. Juni 1884.

Alexander Dick in London.

Verfahren zur Darstellung von Mangankupfer.

Siliciumhaltiges Ferromangan wird mit reinem Kupfer in einem Tiegel oder Ofen zusammengeschmolzen und in dem Falle, dafs das Ferromangan nicht die ausreichende Quantität Silicium enthält, eine Quantität Silicium in Verbindung mit Eisen (silicirtes Spiegeleisen) oder auch in Verbindung mit anderen Metallen zugesetzt.

Beim Ausgufs des geschmolzenen Gemisches in Formen zeigt sich das gebildete Mangankupfer von dem das Silicium und auch etwas Mangan enthaltenden Eisen in einer Schicht geschieden.



No. 29539 vom 9. Mai 1884.

F. A. Herbertz in Köln.

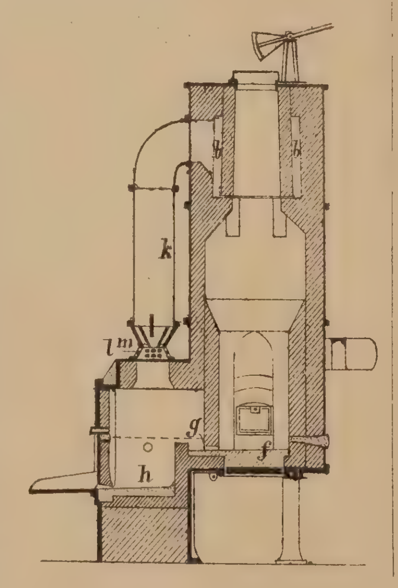
Schmelzofen mit Dampfstrahl.

An diesem Schmelzofen ist der Herd H mittelst der Zahnstange z und der Führungsstücke P unter dem Schachte S auf und ableitbar gemacht, so dafs die Flantschen f eine nach Erfordernifs gröfsere oder kleinere ringförmige Lufteinströmungsöffnung o bilden.

No. 29584 vom 28. December 1883.

Heinrich Krigar in Hannover.

Eisenschmelzofen.

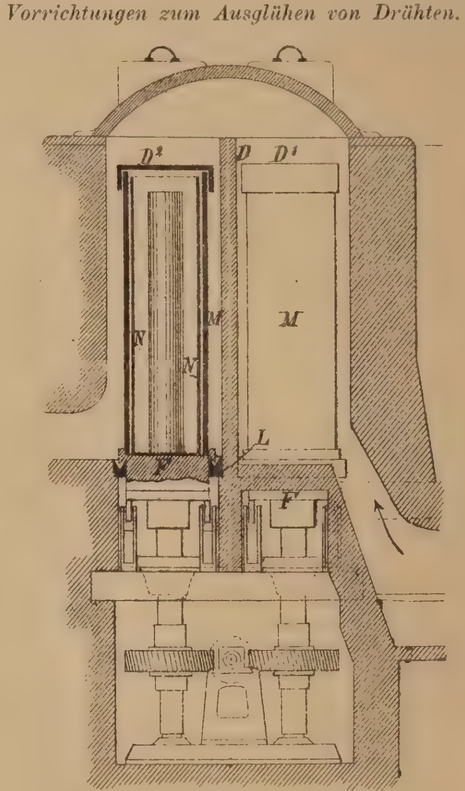


Die Neuerung besteht in der Anbringung der Durchflufsöffnung g für das in f geschmolzene Eisen unterhalb des Niveaus der aufserhalb dieser Oeffnung g liegenden Brüstung des Schmelzherdes f und in dem gleichzeitigen Absaugen der Gichtgase aus b durch Rohr k mittelst eines bei l angebrachten Exhaustors. Letzterer saugt auch durch die Oeffnungen m Luft an, welche sich mit den Gasen mischt, und treibt dann das Gasgemisch durch den Vorherd h und einen besonderen Nebenherd zum Schmelzen von Stahl und Schmiedeisen.

Hr. 29779 vom 11. Mai 1884.

Samuel Fox iu Deepcar bei Sheffield, England.

Vorrichtungen zum Ausglühen von Drähten.



Dieser Drahtglühapparat besteht aus zwei Kammern D^1 D^2. Die aus der Feuerkammer entweichenden Verbrennungsproducte steigen in D^1 empor und fallen in D^2 herab. Jede der Kammern D^1 D^2 enthält mehrere verticale Ausglühcylinder M, von denen jeder auf einer Drehscheibe F steht, die durch ein unten angebrachtes Vorgelege in Rotation versetzt wird. Innerhalb der Cylinder M befinden sich die herausnehmbaren Cylinder N, welche als Cassetten dienen und in welche die auszuglühenden Drahtspulen eingelegt werden.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Januar 1885	
		Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe* . . . . . . (Rheinland, Westfalen.)	33	60 876
	Ostdeutsche Gruppe . . . . . . (Schlesien.)	12	30 919
	Mitteldeutsche Gruppe . . . . . . (Sachsen, Thüringen.)	1	11
	Norddeutsche Gruppe . . . . . . (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	2 464
	Süddeutsche Gruppe . . . . . . (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	11	41 366
	Südwestdeutsche Gruppe . . . . . (Saarbezirk, Lothringen.)	8	47 309
	Puddel-Roheisen Summa .	66	182 945
	(im December 1884	66	168 593)
Spiegel-eisen.	*Nordwestliche Gruppe*	13	9 429
	Süddeutsche Gruppe	1	1 050
	Spiegeleisen Summa .	14	10 479
	(im December 1884	13	10 069)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	13	36 409
	Ostdeutsche Gruppe	1	1 420
	Mitteldeutsche Gruppe	1	1 925
	Süddeutsche Gruppe	1	2 040
	Bessemer-Roheisen Summa .	16	41 794
	(im December 1884	15	36 329)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	7	20 556
	Ostdeutsche Gruppe	2	860
	Norddeutsche Gruppe	1	6 860
	Süddeutsche Gruppe	2	6 600
	Südwestdeutsche Gruppe	3	8 716
	Thomas-Roheisen Summa .	15	43 592
	(im December 1884	14	40 730)
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	10	10 241
	Ostdeutsche Gruppe	9	1 295
	Mitteldeutsche Gruppe	2	2
	Norddeutsche Gruppe	1	1 098
	Süddeutsche Gruppe	11	19 755
	Südwestdeutsche Gruppe	3	5 700
	Giefserei-Roheisen Summa .	36	38 091
	(im December 1884	35	37 097)
	Zusammenstellung.		
	Puddel-Roheisen		182 945
	Spiegeleisen		10 479
	Bessemer-Roheisen		41 794
	Thomas-Roheisen		43 592
	Giefserei-Roheisen		38 091
	Summa . .		316 901
	Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung		2 900
	Production im Januar 1885		319 801
	Production im Januar 1884		280 062
	Production im December 1884		295 618

Production, Ein- und Ausfuhr von Roheisen im Deutschen Reich (einschl. Luxemburg) in 1884.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Tonnen à 1000 Kilo.

(Production nach der Statistik des Vereins; Ein- und Ausfuhr nach den Veröffentlichungen des Kaiserl. Statistischen Amtes.)

	Production.*	Einfuhr.			Ausfuhr.			Mehr-Einfuhr.	Mehr-Ausfuhr.
		Roheisen.	Bruch- u. Alteisen.	Summe.	Roheisen.	Bruch- u. Alteisen.	Summe.		
Januar	280 062	26 932	621	27 553	13 749	3 724	17 473	10 080	—
Februar	273 375	7 605	434	8 039	18 042	3 882	21 924	—	13 885
März	304 900	14 784	663	15 447	23 372	4 482	27 854	—	12 407
April	305 628	24 910	777	25 687	17 812	3 799	21 611	4 076	—
Mai	306 818	20 926	710	21 636	21 622	4 245	25 867	—	4 231
Juni	303 436	27 440	786	28 226	20 991	3 810	24 801	3 425	—
Juli	303 518	29 944	742	30 686	18 588	4 109	22 697	7 989	—
August	306 886	23 907	358	24 265	14 910	3 538	18 448	5 817	—
September	294 330	19 554	515	20 069	16 298	4 207	20 505	—	436
October	303 893	29 521	683	30 204	19 867	2 787	22 654	7 550	—
November	293 691	24 433	789	25 222	21 336	3 353	24 689	533	—
December	295 618	14 655	593	15 248	23 420	1 773	25 193	—	9 945
in 1884	3 572 155	264 611	7 671	272 282	230 007	43 709	273 716	39 470	40 904

Mehrausfuhr 1434.

Unter der Voraussetzung, dafs die Bestände an Roheisen auf den Hochofenwerken (Ende 1884: 144 813, Ende 1883: 181 174 Tonnen) und die ganz unbekannten Vorräthe an Roh- und Alteisen auf den Hüttenwerken in den einzelnen Jahren nicht zu grofse Differenzen aufzuweisen hätten, würde sich aus den Ziffern der Production, der Ein- und der Ausfuhr der Verbrauch von Roh- bez. Bruch- und Alteisen in Deutschland berechnen lassen zu:

	Production	Mehreinfuhr	Mehrausfuhr		Verbrauch
in 1884	To. 3 572 155	+ 0	— 1 434	=	**3 570 721**
„ 1883	„ 3 380 788	+ 0	— 35 895	=	**3 344 893**
„ 1882	„ 3 170 957	+ 44 754	— 0	=	**3 215 711**
„ 1881	„ 2 914 009	+ 0	— 62 324	=	**2 851 685**
„ 1880	„ 2 729 038	+ 0	— 49 613	=	**2 679 425**

Zuverlässiger ist die Methode, aus den Eisen- und Stahlfabricaten (Stabeisen, Schienen, Bleche, Platten, Draht etc., Gufswaaren u. A.) mit den entsprechenden Aufschlägen für Abbrand etc. den Verbrauch an Roheisen zu berechnen: dieser Nachweis kann jedoch für 1884 erst nach Erscheinen der officiellen Montanstatistik (Anfang December 1885) beigebracht werden.

* Anm. Es wird gebeten, vorige Nummer gefälligst zu vergleichen.

Die Resultate der schwedischen Montanindustrie im Jahre 1883.

Das schwedische Handels-Collegium veröffentlichte seine, wie gewöhnlich in die Form eines Berichtes an den König gekleidete Montan-Statistik für das Jahr 1883. Im Rückblick auf das letzte Lustrum (1879—1883) zeigt sich, soweit die Resultate der schwedischen Montan-Industrie im Gegenstandsjahre in Beziehung zu Stahl und Eisen stehen, überall ein stetiger, nicht unerheblicher Fortschritt; die Förderung bezw. Production belief sich

in den Jahren: auf	1879 Ctr.	1880 Ctr.	1881 Ctr.	1882 Ctr.	1883 Ctr.
an Eisenerzen, Berg. . .	15 115 184,0	18 117 555,6	19 312 723,5	20 961 327,0	20 743 073,7
an See- und Moorerzen .	67 151,3	122 562,2	122 318,8	43 447,2	79 639,3
Roheisen	7 914 074,0	9 435 541,8	10 116 832,5	9 261 000,6	9 735 433,1
Gufswaaren 1. Schmelzung	144 420,0	108 931,0	126 690,4	124 255,3	206 947,7
„ 2. „	254 754,9	297 440,6	324 674,8	352 944,3	378 754,0
Stangeneisen	4 907 470,0	5 157 526,0	5 827 355,0	6 103 895,0	6 018 997,0
Stahl	672 390,0	924 072,0	1 228 651,0	1 463 120,0	1 635 104,0
Eisen- u. Stahlfabricaten .	651 778,7	764 772,5	893 112,9	1 021 210,6	1 035 318,12
Steinkohlen, Kubikfufs .	4 884 180	4 817 759	5 633 394	6 842 998	7 304 804

(Ein Centner schwed. = 42,50 758 kg, ein Kubikfufs schwed. = 0,02 617 m³).

Von 596 vorhandenen Eisenerzgruben standen im Jahre 1883 nur 449 in wirklicher Förderung. Unter sämmtlichen Statthaltereien Schwedens sind daran zwölf an der Förderung von Eisen-Bergerzen und drei an der Gewinnung von Sumpf- und Moorerzen betheiligt, unter den ersteren die Statthalterei Oerebro mit 5 479 824 Ctr., Kopparberg mit 5 391 125 und Vestmanland mit 4 554 486 Ctr.; als Einzelrevier ragt durch seine riesige Förderung von 3 675 798 Ctr. das Kirchspiel Norberg hervor, bedeutend ist auch die Förderung im Kirchspiel Grangärde (die Grangesbergfelder) mit 1 740 279 Ctr.

Die productivsten Eisenerzfelder sind: das Risbergsfeld (Vestmanland: Norberg) mit 4 Gruben und 987 994 Ctr., das Klackbergsfeld (ebendaselbst) mit 5 Gruben und 825 480 Ctr., das Dannemorafeld (Upsala, Dannemora) mit 10 Gruben und 935 520 Ctr., das Stripafeld (Oerebro, Linde) mit 3 Gruben und 600 000 Ctr. und das Dalkarlsbergfeld (Oerebro Nora) mit 5 Gruben und 534 375 Ctr. Förderung.

Norrbottens immense Erzablagerung, Gellivara etc., deren Neuverleihung vor Kurzem stattgefunden, lieferte im Gegenstandsjahre nur 1200 Ctr.

Hochöfen waren im Betriebe 191 mit zusammen 41 228 Blasetagen gegen im Jahre vorher 185 mit zusammen 40 157 Tagen. Von diesen Oefen stehen in 5 Statthaltereien allein 155 und zwar: 50 in Oerebro, 41 in Kopparberg, 25 in Vermland, 22 in Gefleborg und 17 in Vestmanland, deren gesammte Roheisenproduction in derselben Reihenfolge betrug: 2 383 648, 2 271 777, 1 440 829, 1 342 640 und 980 404 Ctr.; alle übrigen an der Roheisenproduction betheiligten Statthalterschaften besitzen weniger als 10 Hochöfen.

Die durchschnittliche Tagesproduction eines schwedischen Hochofens berechnet sich auf 241,15 Ctr. und ist gegen das Jahr vorher um 7,44 Ctr. gewachsen. Die Maximalproduction lieferte das zu Domnarfvet am Dalelfven (Kopparberg) gelegene Werk der grofsen Faluner Gewerkschaft mit 325 441,0 Ctr. aus drei Hochöfen bei einer durchschnittlichen Production pro Ofen und Tag von 354,5 Ctr. Die geringste Production fiel mit einer Tagesproduction von 233,20 Ctr. bei einem Ofen in der Statthalterei Oerebro, der im ganzen 2332,13 Ctr. lieferte.

Die Production an Gufswaaren 2. Schmelzung ist an keinem Orte sehr bedeutend; nur die Giefsereien Näfvequarn, Husquarna und die zu Arboga und Göteborg erzeugten mehr als 20 000 Ctr., ohne aber 30 000 Ctr. zu erreichen.

In der Darstellung von Stangeneisen ist gegen das Vorjahr ein kleine Verminderung um 84 898 Ctr. eingetreten. Ihr dienten auf 250 verschiedenen Etablissements 766 Schmelzherde bezw. Oefen; im ganzen schwedischen Reiche scheinen nur 4 Puddelöfen, davon 3 in Oestergötland (Motala) und 1 in Calmar vorhanden bezw. im Betriebe gewesen zu sein. Die gröfste Production an Stangeneisen lieferte, wie an Roheisen, das Werk zu Domnarfvet mit 307 271,8 Ctr.; ihm folgen die Uddeholmswerke mit 252 393,7, die Hütte zu Sandviken mit 187 034, die zu Bofors mit 184 458,9 und die zu Motala mit 165 718,4 Ctr. Die stärksten Fortschritte hat während des letzten Fünfjahr-Abschnittes die schwedische Stahlproduction gemacht: dieselbe bestand 1883 aus 1 196 906,9 Ctr. Bessemerstahl, 395 228,1 Ctr. Martinstahl, 102,3 Ctr. Gerbstahl, 13 743,1 Ctr. Brennstahl, 6843,8 Ctr. Gufsstahl, 4300 Ctr. Puddelstahl und 223,2 Ctr. Blasenstahl. An der Erzeugung des Bessemerstahls participirten 15 Hütten, die in 5 Statthaltereien vertheilt sind; am productivsten waren die Bessemerwerke zu Sandviken mit 211 153,1 Ctr., zu Bångbro mit 146 073,9 Ctr., zu Avesta mit 107 192,0 Ctr. und zu Nykroppa mit 101 432,8 Ctr.

Unter den Eisen- und Stahlfabricaten wiegt am schwersten die Blechproduction mit 410 263,4 Ctr.; unter dem hierfür üblichen Collectivtitel „Manufacte“ sind noch aufgenommen 192 826,8 Ctr. Nägel, 111 637,8 Ctr. Geräthe, 73 337,2 Ctr. Feineisen, 18 014,7 Ctr. Draht, 3707,8 Ctr. Federstahl, 9535,0 Ctr. Eisenbahnschienen, 40,5 Ctr. Drahtgewebe, 41 753,1 Ctr. Façoneisen, 136,8 Ctr. Tyres und 3108,8 Ctr. galvanisirte Blechgeschirre.

An Betriebsmaschinen standen unter Dampf: bei den Gruben 116, bei den Hochöfen 16, bei den Stabeisen- und Manufacturwerken 48; neben diesen fanden directe Beschäftigung bei den Eisengruben 6219, bei den Hochöfen 4444, bei den Stabeisenwerken 7479, bei den Eisengiefsereien und Manufacturwerken 5574 und sonst nicht specificirt noch 2362 Arbeiter.

Der Export Schwedens an Eisen und Stahl stellte sich in den Jahren 1884 und 1883 folgendermafsen:

	1884	1883
Stangeneisen . . .	40 301 875 kg	45 575 355 kg
Luppen	4 131 131 „	3 717 245 „
Nägel	1 027 366 „	82 006 „
Roheisen	15 451 671 „	15 075 584 „
Sonstiges Eisen . .	52 593 393 „	47 321 773 „
Stahl	3 885 563 „	5 307 106 „

Nach den Bestimmungsländern getrennt wurden davon exportirt:

83 300 208	kg nach	England
7 162 099	„ „	Hamburg
6 922 734	„ „	Dänemark
5 559 785	„ „	Belgien
5 128 779	„ „	Nordamerika
4 961 101	„ „	Frankreich
1 772 945	„ „	Preufsen
1 608 645	„ „	Niederlanden
306 277	„ „	Portugal
291 261	„ „	Rufsland
100 918	„ „	Lübeck
89 019	kg nach	Italien
60 690	„ „	Australien
35 485	„ „	Bremen
33 100	„ „	Norwegen
30 625	„ „	Spanien
27 058	„ „	Aegypten

Ein ansehnlicher Theil des Exportes nach England und Dänemark ging von da nach Amerika weiter, ebenso ist der überwiegende Theil des nach Belgien registrirten Exportes, dieses Land nur transitirend, nach Frankreich und Deutschland weiter gegangen.

Dr. L.

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Sitzung

am 13. Januar 1885.

Herr Eisenbahn-Bauinspector Claus spricht über den Eisenbahn-Oberbau in England und Frankreich. Die englischen Eisenbahnen haben fast ausnahmslos Oberbau auf hölzernen Querschwellen. Eiserner Oberbau ist bis jetzt nur versuchsweise vereinzelt in Anwendung gekommen. Ebenso ist fast ganz allgemein das Stuhlsystem und die Doppelkopfschiene in Anwendung. Die beiden Köpfe der Schienen werden indessen, seitdem die Verwendung des Stahles den Vortheil der Umwendbarkeit der Schienen illusorisch gemacht hat, meist nicht mehr symmetrisch gestaltet. Die gewöhnliche Form ist vielmehr jetzt die sogenannte „bullheaded“, die Ochsenkopfform, bei welcher der obere mit den Rädern der Fahrzeuge direct in Berührung kommende Kopf wesentlich stärker construirt ist als der untere, nur zur Befestigung der Schienen in dem Stuhle dienende Theil. Das Material der Schienen ist in neuerer Zeit ausnahmslos Stahl. Die Länge der einzelnen Schienen variirt zwischen 6,40 m und 9,14 m und scheint die letztere Länge (30 Fufs engl.) immer allgemeiner zu werden. Das Gewicht der Schienen schwankt zwischen 39 und 43 kg für das laufende Meter. Unterstützter Stofs kommt nur bei der Great-Northern- und der North-Eastern-Eisenbahn vor, alle übrigen Gesellschaften haben schwebenden Stofs. Flache Laschen sind nur auf einzelnen Linien in Anwendung, meist sind die Laschen nach unten verstärkt. Das Gewicht eines Laschenpaares beträgt bis 20 kg. Zur Laschenbefestigung sind meistens 4 Bolzen von gewöhnlicher Form angewandt. Vorrichtungen gegen das Losrütteln der Muttern sind nur ausnahmsweise in Anwendung. Das Gewicht eines Schienenstuhles variirt auf den verschiedenen Bahnen zwischen 14,5 und 23,5 kg; der Holzkeil, mit welchem die Schienen in den Stühlen befestigt werden, wiegt durchschnittlich 0,4 kg. Die Befestigung der Stühle auf den Schwellen erfolgt theils durch Bolzen, welche durch Löcher in den Auflagerplatten der Stühle und in den Schwellen gesteckt und an der Unterseite der Schwellen durch Muttern angezogen werden, theils durch Nägel. Die Schwellen sind von regelmäfsig vierkantiger Form aus Nadelholz, welches meist aus den Ostseeländern stammt und kreosotirt wird. Die Länge beträgt 2,71 bis 2,74 m, übertrifft also die bei uns übliche um 21 bis 24 cm. Die Breite beträgt 25 bis 30 cm, die Dicke 12,6 bis 15 cm. Die Entfernung der Schwellen von Mitte zu Mitte beträgt an den Stöfsen zwischen 66 und 71,6 cm, bei den Mittelschwellen zwischen 81 und 94 cm. Das Gesammtgewicht des Oberbaues pro laufenden Meter beträgt überall mehr als 200 kg, es erhebt sich auf 272 kg bei der Metropolitan-Railway. Vorkehrungen gegen Verschiebungen in der Längsrichtung sollen nirgends in Anwendung kommen, da ein Bedürfnifs dafür bei der soliden Construction des Geleises nicht vorliegt. Der englische Oberbau macht im ganzen den Eindruck einer grofsen Solidität. Er fährt sich, wie u. A. auch unser Mitglied Herr Regierungs- und Baurath Taeger in seinen englischen Reisestudien mittheilt, sehr gut und erfordert verhältnifsmäfsig wenig Personal für die Unterhaltung.

Die in Deutschland zur Zeit in Anwendung befindlichen Oberbau-Constructionen haben ein bedeutend geringeres Gewicht pro laufenden Meter, so z. B. der Hilfsche Oberbau der Rheinischen Eisenbahn 139,50 kg, der Haarmannsche Langschwellen-Oberbau älterer Construction 120,36 kg, neuerer Construction 122 bis 124 kg, der Querschwellen-Oberbau 136 kg, Oberbau mit hölzernen Querschwellen wiegt 140 bis 160 kg. Die englischen Ingenieure sollen auf das Gewicht des Oberbaues besonderen Werth legen, weil das Geleise gewissen Einwirkungen nur durch seine Masse widersteht. Es sind besonders die vor dem ersten Rade entstehenden von unten nach oben wirkenden Kräfte, welchen nur das Eigengewicht der Construction entgegenwirkt. Ist dieses Eigengewicht nicht genügend grofs, so geben diese Einwirkungen Veranlassung zur Lockerung der Geleislage. Ein weiterer Grund dafür, dafs die englischen Ingenieure so allgemein an ihrem Oberbau festhalten und denselben für besser als alle anderwärts in Anwendung gekommenen Systeme halten, scheint darin zu liegen, dafs die Anordnung der Stühle eine gröfsere Höhe zwischen Schienenoberkante und Schwelle herstellt, also letztere eine starke Ueberdeckung durch Bettungsmaterial erhalten kann. Hierdurch wird sowohl die Stabilität des Geleises als auch die Dauer der Schwellen erhöht. — Hinsichtlich der Einführung des eisernen Oberbaues in England ist noch zu erwähnen, dafs nach einer Mittheilung der »Railroad-Gazette« im Jahre 1884 auf der Northwestern-Railway 20 000 Stahlschwellen verlegt worden sind. Diese Schwellen haben die Vautherin-Form und wiegen pro Stück etwa 45 kg. Die pro Meter 42 kg schweren bull-headded-Schienen liegen in zwei halben Stühlen, welche auf die Schwellen genietet sind. Durch eine Unterlage von kreosotirtem Papier wird das Geräusch gemildert.

In Frankreich wird als Material für die Schienen jetzt ebenfalls allgemein Stahl angewandt. Eiserner

Oberbau ist hier, ebenfalls wie in England, nur vereinzelt versuchsweise in Anwendung gekommen. Die Regel ist Oberbau auf hölzernen Querschwellen. Hinsichtlich der Schienenform ist zu bemerken, dafs die Ost-, die Nord- und die Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn ausschliefslich Vignolschienen, hingegen die Orleans-, die Süd- und Westbahn Doppelkopfschienen haben. Für die neuen Linien der Westbahn mit schwachem Verkehr kommen dabei Vignolschienen von 30 kg Gewicht pro Meter zur Anwendung. Im übrigen variirt das Gewicht der Schienen zwischen 30 kg und 38,75 kg pro Meter, die Länge zwischen 5,5 m und 8 m; in neuerer Zeit steigt dieselbe bis 9 m und sogar bis 11 m. Der Stofs ist meistens schwebend, nur bei der Nordbahn findet sich noch fester Stofs. Die Entfernung der Stofsschwellen beträgt meist 0,60 m, der Mittelschwellen 0,70 m bis 0,98 m. Das Gewicht des laufenden Meters Geleise schwankt zwischen 147 und 214 kg. In Frankreich ist die Frage, ob die Vignolschiene der Doppelkopfschiene vorzuziehen sei, in den Jahren 1880/81 durch eine vom Minister der öffentlichen Arbeiten eingesetzte Commission untersucht worden. Diese Commission gelangte nach eingehender Erörterung des Gegenstandes zu dem Ergebnifs, dafs keines der beiden Systeme dem andern unbedingt vorzuziehen sei, sondern dafs beide Systeme ein gutes Geleise liefern könnten, wenn die Schiene genügend stark construirt und unterstützt werde und ein gutes Bettungsmaterial zur Anwendung komme. Die Commission rieth daher von einem besonderen gleichartig zu gestaltenden Oberbausystem ab, befürwortete vielmehr, den Oberbau der neuen Linien entsprechend dem der anschliefsenden Hauptlinie zu gestalten und nur dann zu einer neuen leichteren Construction überzugehen, wenn der Oberbau der anschliefsenden Hauptlinie zu theuer erscheine.

In der an den Vortrag sich anschliefsenden Discussion, an welcher sich aufser dem Vorsitzenden und dem Vortragenden die Herren Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrath Kinel, Geh. Regierungsräthe Bensen und Grapow, Fabricant Rütgers, Bauinspector Sarrazin, Oberst Golz, Regierungs- und Baurath Dr. zur Nieden, Oberbaurath Krancke betheiligen, behielt die Ansicht die Oberhand, dafs der Oberbau in England den dortigen Verhältnissen angepafster und den daselbst zu machenden Ansprüchen entsprechender sei, dafs dagegen aber auch die Bestrebungen der deutschen Ingenieure hinsichtlich der Verbesserung des eisernen Oberbaues als richtige anzuerkennen seien. Der eiserne Langschwellen-Oberbau sei allerdings in solchen Gegenden, in welchen der Untergrund aus schwerem, undurchlässigem Boden bestehe und wo kein ganz vorzügliches Bettungsmaterial zur Verfügung stehe, weniger empfehlenswerth, weil derselbe dort wegen der schweren Entwässerung in seiner normalen Lage nicht zu halten sei.

Sitzung
am 10. Februar 1885.

Der Schriftführer verliest ein Schreiben des Herrn Baudirectors Hohenegger in Wien vom 5. Febr. d. J., worin derselbe sich gegen die von dem Herrn Eisenbahn-Bauinspector Claus und dem Ingenieur der Buschtehrader Eisenbahn, Herrn Seidl, geübte abfällige Beurtheilung des von ihm empfohlenen Blytheschen Schwellen-Imprägnirungsverfahren wendet, namentlich gegen die Behauptung, dafs bei diesem Verfahren die Bestandtheile des Theeres nur die durch das vorangehende Dämpfen von Eiweifsstoffen entleerten Holzzellen der äufsersten Schwellenschichten ausfüllen, dafs dadurch eine undurchlässige Hülle gebildet werde, welche das nachträgliche Verdunsten des im Innern der Schwelle eingeschlossenen Wassers nicht zulasse und dafs diese Umstände mit der Zeit die Zerstörung der Holzfasern im Innern herbeiführen müssen, während die mit Kreosotöl getränkten äufseren Schichten der Schwelle noch völlig gesund erscheinen. Herr Hohenegger theilt nun mit, dafs er, hierdurch angeregt, an drei Stellen der Oesterreichischen Nordwestbahn, wo die meisten nach Blythes Verfahren imprägnirten Schwellen zur Auswechslung gelangt sind, das ausgewechselte, 5 bis 6 Jahre in der Bahn gelegene Schwellenmaterial habe untersuchen und zu diesem Behufe habe zerschneiden lassen; das Ergebnifs der Untersuchung sei gewesen, dafs bei keiner der untersuchten Schwellen Kernfäule gefunden worden sei, die Fäule sich vielmehr nur auf den Splint erstreckt habe.

Herr Eisenbahn-Bauinspector Claus bemerkt hierzu, dafs die Aufmerksamkeit, welche Herr Hohenegger der weiteren Erforschung bezüglich der Bewährung des Blytheschen Verfahrens widme, im Interesse der Sache sehr anerkennenswerth sei. Zur weiteren Aufklärung werde auch beitragen, dafs zur Zeit im Bereiche der Preufsischen Staatsbahnen Versuche mit dem Blytheschen Verfahren in gröfserem Umfange angestellt werden.

Herr Oberst Golz berichtet namens der Commission für die Stellung einer Preisaufgabe für das Jahr 1885 über die in der Commission zur Besprechung gelangten Vorschläge und unterbreitet der Versammlung zwei dieser Vorschläge zur Auswahl. Die Versammlung entscheidet sich mit grofser Mehrheit für die Aufgabe: „Historisch-kritische Darstellung der Entwicklung des Eisenbahn-Oberbaues in Europa.“ Das Programm ist durch das Secretariat des Vereins, Wilhelmstr. 92/93, zu beziehen.

Herr Maschineninspector August Meyer referirt über ein Schreiben des Herrn Ingenieurs Romberg in Bromberg, worin dieser dem Verein Mittheilung macht über einen von ihm erfundenen und patentirten Universal-Funkenfänger für Locomotiven. Der Rombergsche Funkenfänger besteht aus einem kegelförmigen Siebe, welches den Raum zwischen dem Exhaustorkopf und dem Schornstein abschliefst. Um den Funkenfänger zeitweilig aufser Function setzen zu können, ist er so angeordnet, dafs er nach unten verschoben werden kann, was mittelst einer vom Führerstande aus zu bewegenden Zugstange geschieht. Dieser Funkenfänger ist bei mehreren Locomotiven des Betriebsamtes Berlin-Magdeburg angebracht und hat sich gut bewährt. Die durch die Sioderöhren in die Rauchkammer gerissenen brennenden Kohlenstückchen treffen auf ihrem Wege zum Schornstein gegen die Drahtstäbe des Siebes, wodurch die Mehrzahl derselben gegen die Wände der Rauchkammern zurückgeworfen wird und auf den Boden derselben fällt, während die wenigen, welche nach dem Anprall durch die Maschen des Drahtsiebes in den Schornstein gelangen, durch den Rost so zerkleinert sind, dafs sie, bevor sie zünden können, bereits erloschen sind. Seitdem die bereits erwähnten Locomotiven des Betriebsamts Berlin-Magdeburg mit diesem Funkenfänger ausgerüstet sind, kommen Zündungen durch dieselben nicht mehr vor, während in derselben Zeit durch andere mit anderen Funkenfängern ausgerüstete Maschinen mehrfach Zündungen auf der Strecke veranlafst wurden. Es mufs noch erwähnt werden, dafs die Rombergschen Funkenfänger bei den Locomotiven des Betriebsamtes Berlin-Magdeburg nicht beweglich hergestellt wurden. Ich selbst halte die Beweglichkeit derselben nicht für zweckmäfsig, weil sich der Locomotivführer, wenn er aus irgend einem Grunde Dampfmangel hat, sehr leicht verleiten lassen wird, den Funkenfänger auch an solchen Stellen aufser Function zu setzen, wo er es infolge

der Nachbarschaft eigentlich nicht thun sollte. Beim Anheizen der Locomotiven setzen sich die Drahtmaschen leicht mit Rufs zu. Es mufs dieser deshalb durch Abfegen mit einem Besen ab und zu entfernt werden. Während der Fahrt ist das Zusetzen der Drahtmaschen nicht bemerkt worden.

Ueber den von Herrn Romberg construirten Apparat zur Verhinderung des Wasserauswurfs aus den Schornsteinen der Locomotiven kann ich nicht so günstig urtheilen wie über seinen Funkenfänger. Ich habe ihn allerdings im Betriebe nicht beobachtet, glaube aber annehmen zu können, dafs durch die Anbringung der gebogenen Platte über dem Exhaustorkopf dem ausströmenden Dampf der freie Weg derartig versperrt wird, dafs ein nicht unbedeutender Rückdruck auf die Kolben stattfinden mufs, so dafs dadurch der leichte Gang dar Locomotiven beeinflufst werden wird.

Herr Reg.-Baumeister Bassel spricht über die Ausführung des Severn-Eisenbahn-Tunnels. Zur Verbindung der durch den Severn gekreuzten Eisenbahnen zwischen England und Süd-Wales wird seit 1873 seitens der Great-Western-Eisenbahn-Gesellschaft an der Herstellung eines unter dem hier 3,6 km breiten Meeresarme hindurchgehenden Eisenbahntunnel gearbeitet. Ein Richtstollen war schon bis auf 80 m Länge fertig, als am 16. October 1879 eine Ersäufung durch eine starke Quelle eintrat. Die Leitung der Ausführung wurde nun in die Hände von John Hawkshaw gelegt, welcher einen Unternehmer-Vertrag mit Walker abschlofs. Der Unterschied zwischen Ebbe- und Fluthhöhe beträgt 12 m, wodurch zu gewisser Zeit die Geschwindigkeit des Wassers sich bis zu 6 m steigert. Das Flufsbett liegt bei Ebbe über zwei Drittel der Breite trocken, besteht fast durchweg aus Felsen und hat drei tiefere Einschneidungen. Der Tunnel geht zum gröfsten Theil durch Trias in fast wagerechten Schichten von vielfach zerklüftetem Mergel; der obere Theil des Tunnels liegt auf eine kurze Strecke in Kies, der dem Mergel aufliegt, geht dann durch den Mergel und erreicht dann Kohlenbänke in einem festen feinkörnigen Sandstein; der übrige Theil unter dem Flufsbett durchfährt Kohlenschiefer und Sandstein. Durch Verlängerung des Voreinschnittes auf der Walliser Seite und durch Tieferlegung der Gradiente des Tunnels um 4,5 m wurde die Anfangs auf 7240 m Länge angenommene Länge desselben auf 7 km gebracht. Die geringste Dicke des Erdreichs über dem Tunnel beträgt 13,5 m; derselbe ist hier auf 241,44 m horizontal und steigt nach der englischen Seite mit 1 : 100, nach der Walliser Seite mit 1 : 80. Der Tunnel wird zweigeleisig hergestellt und ganz in Ziegeln ausgemauert; das Gewölbe wird 0,68 m, an einigen Stellen 0,91 m stark gemacht. Die bis zur Verglasung gebrannten und mit einer hydraulischen Presse probirten Ziegel werden gröfstentheils an Ort und Stelle aus dem von dem Tunnel durchfahrenen Kohlenthon gefertigt. Der verwendete Mörtel besteht aus 1 Theil Portlandcement und 2 Theilen Sand. Die Hauptschwierigkeit bei der Ausführung bildete die Wasserbewältigung. Bei Wiederaufnahme der Arbeit i. J. 1879 durch Walker wurden eichene Schilder durch das Wasser herabgelassen und durch Taucher unten im Schacht an den Seiten vor die Mundlöcher der Richtstollen befestigt. Um den Wasserzuflufs weiter zu behindern, wurde versucht, eine Thür in dem ersäuften Richtstollen unter dem Flusse zu schliefsen, die ungefähr 300 m von dem Schachte entfernt lag; nach mehreren vergeblichen Versuchen gelang diese schwierige Arbeit einem Taucher Lambert, welcher, mit einem neuen Apparat versehen, ohne jede Verbindung nach oben, eine Stunde und 25 Minuten unter Wasser blieb. Bald nach diesem Thürschlufs erhielten die umliegenden Brunnen und Quellen, welche nach dem Wassereinbruch fast gänzlich versiegt waren, wieder ihren früheren Wasserstand, die aufgestellten Pumpen förderten 27 000 l in der Minute und legte den Stollen wieder wasserfrei. Die Einbrüche erwiesen sich aber so bedeutend, dafs man sich entschlofs, einen neuen Richtstollen unter dem alten vorzutreiben. Es erfolgte nochmals eine Ersäufung und wieder eine Abschliefsung des Wassers in einzelnen Theilen durch Schliefsung von Thüren. Die zur Zeit arbeitenden Pumpen schaffen 120 000 l in der Minute. Auch mehrere Stollenbrüche und fernere partielle Wassereinbrüche hemmten den weiteren Fortgang der Arbeiten erheblich.

Der gröfste Theil der Tunnelstrecke führte durch so hartes Gestein, dafs dasselbe gesprengt werden mufste. Die Bohrlöcher wurden theils durch Handarbeit, theils durch Maschinen mit gedrückter Luft hergestellt. Von den dabei angewendeten Maschinen bewährte sich besonders die Durlington-Maschine, weil sie fast keine Reparaturen erforderte. Als Sprengmaterial wurde vorzugsweise Torrit angewendet, dessen Verbrennungsgase weniger schädlich sind als diejenigen des Dynamits. Die gröfste Ausbruchmasse in einer Woche betrug 4500 cbm. Auf dem Tunnel befinden sich 7 in Ziegelmauerwerk hergestellte, 3,1 bis 5,6 m weite Schächte, zwei an den Mundlöchern und fünf im mittleren Theile. Während des Stollenvortriebes erfolgte die Lüftung durch die gedrückte Luft der Bohrmaschine. Elektrisches Licht wurde in ausgedehntem Mafse zur Beleuchtung verwendet. —

Im Fragekasten fand sich eine Frage vor: „Sind in Deutschland bereits Compound-Locomotiven in Benutzung und wo?“ — Herr Geheimer Baurath Stambke beantwortete dieselbe dahin, dafs bei den Preufsischen Staatsbahnen und zwar in den Bezirken der Kgl. Directionen zu Hannover und Bromberg mehrere derartige Locomotiven in Benutzung seien. Im Verein deutscher Maschineningenieure seien durch den Herrn Reg.-Maschinenmeister v. Borries mehrere Vorträge über die Construction und das Verhalten derartiger Locomotiven gehalten worden; näheres darüber finde sich in Glasers Annalen mitgetheilt. Redner führt noch an, dafs bei den Compound-Maschinen der Dampf nacheinander in zwei Dampfcylindern zur Arbeit gelange; es sei deshalb ein kleiner Hochdruckcylinder und ein gröfserer Niederdruckcylinder vorhanden, die durch einen Receiver oder eine Zwischenkammer verbunden seien. Nachdem die Construction einfacher gestaltet werden konnte, habe das System auch bei Locomotiven mit 8 bis 10 % Brennmaterial-Ersparnifs Verwendung gefunden. Die bisherigen Erfahrungen mit derartigen Locomotiven (mehreren Tender-, zwei grofsen Güterzug- und vier Exprefszug-Locomotiven) seien im allgemeinen günstig. Als Nachtheil habe sich herausgestellt, dafs diese Maschinen nicht so leicht anziehen wie gewöhnliche Locomotiven. Die Kohlenersparnifs würde noch erheblich gröfser sein, wenn man wie bei Schiffsmaschinen Condensation zur Anwendung bringen könnte.

Institution of Mechanical Engineers.

Die jährliche Hauptversammlung fand am 29. Januar in London statt. Dem Geschäftsbericht entnehmen wir, dafs der Verein gegenwärtig 1553 Mitglieder zählt und dafs seine finanziellen Verhältnisse sehr gut geordnet sind, da die Abrechnung des vorigen Jahres einen Ueberschufs von über 22 500 Mark zeigt. Das Sommermeeting soll Anfangs August in Lincoln abgehalten werden, zum Vorsitzenden wurde Jeremiah Head gewählt, der sofort das vorher von J. Lowth. Bell innegehabte Amt antrat.

Zur technischen Tagesordnung ergriff zunächst Sir Frederic Abel das Wort zur Erstattung seines Schlufs-

berichtes über die Untersuchung bezüglich der Form, in der der Kohlenstoff im Stahle vorhanden ist. Es bezog sich dies auf von dem Vereine angeregte weitgehende Untersuchungen, die bereits mehrere Jahre hindurch spielen und auf deren Ergebnifs wir später, sobald der Raum unseres Blattes es gestatten wird, zurückkommen werden. Da der letzte Bericht nur erst zum Theil im Drucke vorligt, so vermögen wir uns kein Urtheil über den Werth der Untersuchungen zu bilden, doch scheint es, dafs, wenngleich sie auch bei weitem keine befriedigende Lösung der Frage bringen, sie uns doch in ihrer Erkenntnifs ein gut Stück vorwärts helfen. Wir wollen für heute andeuten, dafs nach der Ansicht des Verfassers der Kohlenstoff im ausgeglühten und kalt gewalzten Stahl ganz oder nahezu ganz als Eisencarburet von gleichmäfsiger Zusammensetzung, nämlich Fe_3C (oder einem Analogon) vorhanden ist, das durch die ganze Eisenmasse gleichförmig vertheilt ist. Bei gehärtetem Stahl scheint die plötzliche Erniedrigung der Temperatur die Wirkung zu haben, dafs der Kohlenstoff verhindert wird, sich als ein bestimmtes Carburet aus dem Metall, in dem es in Verbindung vorhanden ist, abzuscheiden, so dafs daselbst seine Form im wesentlichen die gleiche ist, wie bei dem Stahl in geschmolzenem Zustande. In angelassenem Stahle nimmt die Form eine Zwischenstufe an zwischen der bei gehärtetem und ausgeglühtem Stahle. Das durch chemische Einflüsse erhaltene Carburet von blau und gelb angelassenem Stahl zeigt dieselbe Zusammensetzung wie das von ausgeglühtem Stahl.

Hierauf wurde ein Bericht über „Reibungs-Untersuchungen" verlesen, eine Angelegenheit, mit der der Verein sich ebenfalls seit längerer Zeit beschäftigt hat. Den Beschlufs bildete ein Vortrag von George Richards über die neuesten Fortschritte bei Holzbearbeitungsmaschinen.

Fünfte ordentliche Generalversammlung des „Vereins deutscher Fabriken feuerfester Producte".

Dieselbe wurde im Architektenhaus zu Berlin am Mittwoch, den 18. Februar d. J., durch den Vorsitzenden Herrn Dr. Heintz, Director der Chamottefabrik von C. Kulmiz in Saarau, Vormittags 10 Uhr eröffnet.

Anwesend waren 20 Mitglieder und 9 Gäste.

Der Bericht des Schatzmeisters constatirte den günstigen Kassenstand, welcher zur wiederholten Anschaffung sicherer Werthpapiere Veranlassung giebt.

Zum Vorstand des zur Zeit aus 47 Mitgliedern bestehenden Vereins wurden statutenmäfsig gewählt die Herren: Dr. A. Heintz zum Vorsitzenden; Dr. C. Otto, in Firma Dr. C. Otto & Co. in Dahlhausen a. d. Ruhr, Rich. Kraft, Inhaber der Firma F. S. Oests Wwe. & Co. in Berlin, zu stellvertretenden Vorsitzenden; Commerzienrath Quistorp, Vertreter des Pomm. Industrie-Vereins a. A. in Stettin als Schatzmeister; Commerzienrath March, in Firma Ernst March Söhne in Charlottenburg, C. E. Haupt, in Firma Haupt & Lange in Brieg, Rud. Geith, in Firma J. R. Geith in Coburg.

Eine im Anschlufs an die Juni-Versammlung des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute" stattgehabte Sommerversammlung des „Vereins deutscher Fabriken feuerfester Producte" führte zur gemeinschaftlichen Besichtigung der Fabrik feuerfester Producte der Herren Dr. C. Otto & Co. in Dahlhausen a. d. Ruhr.

Mit Befriedigung nahm man Kenntnifs davon, dafs die vom Bundesrath dem Reichstag vorgelegte Zolltarifnovelle im wesentlichen Einklang mit den Vorschlägen der freien wirthschaftlichen Vereinigung zum Schutze der inländischen Industrie — namentlich gegen den englischen Import feuerfester Producte — einen Eingangszoll von 2 ℳ pro 100 kg (statt des bisherigen von 1 ℳ) für Retorten, Schmelztiegel und dergleichen, sowie von 50 Pfg. für 100 kg feuerfeste Steine vorschlägt. Voraussichtlich wird der Gegenstand demnächst der Zolltarif-Commission überwiesen und von derselben gutgeheifsen werden.

Der Hoffnung, dafs er unverändert im Reichstag zur Annahme gelange, wurde lebhafter Ausdruck gegeben, ohne dafs von irgend einer Seite Widerspruch erfolgte.

Zur Frage der demnächst freiwillig zu constituirenden Unfallversicherungs-Berufsgenossenschaft hat der Verein bekanntlich die Stellung von vornherein genommen, sämmtliche keramische Gewerbe in einer grofsen Berufsgenossenschaft für das Deutsche Reich zu vereinigen. Sehen wir von numerisch und wirthschaftlich untergeordneten Berufszweigen ab, so wollte dieser Vorschlag umfassen:

1. die Ziegelindustrie (einschliefslich der feuerfesten Producte und der Thongräbereien) mit versicherungspflichtigen Personen 93 386
2. Die Porzellan- und Fayenceindustrie und die Töpferei mit versicherungspfl. Personen 38 241
3. Die Cement- und Kalkindustrie mit versicherungspfl. Personen 29 285

zusammen also 160 912

versicherungspflichtige Personen.

Es sei hier eingeschaltet, dafs 2 Tage darauf der die Porzellan- und Fayenceindustrie vertretende „Verband keramischer Gewerke" beschlossen hat, nebst der Töpferei mit im ganzen ca. 38 000 versicherungspflichtigen Personen eine besondere Berufsgenossenschaft bilden zu wollen. Hiergegen haben die Fabrikanten feuerfester Producte nach wie vor Widerspruch nicht erhoben.

In der am 21. d. Mts. stattgefundenen Versammlung zur Bildung der Berufsgenossenschaft, zu welcher nahezu 600 Berufsgenossen mit ca. 6300 Stimmen erschienen waren, gehörten die Fabrikanten feuerfester Producte der Minorität an, welche den nunmehr verbliebenen Rest keramischer Berufszweige mit 122 671 versicherungspflichtigen Personen zu einer allgemeinen deutschen Berufsgenossenschaft zusammennehmen wollte.

Es drang der von Ziegelindustriellen (im engeren Sinne des Wortes) hauptsächlich vertretene Antrag durch, dafs die Ziegelindustrie (einschliefslich der feuerfesten Producte und der Thongräberei) für sich eine Berufsgenossenschaft bilden solle, ausschliefslich also der Kalk- und Cementindustrie. Die Vertreter der letzteren haben ordnungsmäfsig sofort beim Reichsversicherungsamt den Antrag eingebracht: der Zieglerberufsgenossenschaft zugewiesen zu werden.

Hoffentlich wird dieser unstreitig zweckmäfsige Antrag durch das Reichsversicherungsamt und den Bundesrath genehmigt. Die Entscheidung dürfte etwa bis Ende April zu erwarten sein. —

Zu den technischen Gegenständen der Tagesordnung übergehend, nahm zunächst Herr Dr. Otto-Dahlhausen das Wort über den Einflufs der in den Wassern der Kohlenwäschen enthaltenen Salztheile auf Koksofensteine und ihre Haltbarkeit.

Anlafs, diese praktisch sehr bemerkenswerthe Frage zu untersuchen, hat die Beobachtung gegeben, dafs Koksofensteine von gleicher normaler Beschaffenheit, wie sie sonst jahrelang unverändert halten, in unverhältnifsmäfsig kurzer Zeit bedeutende Veränderungen aufwiesen.

Die Wände der betreffenden Kammern wurden in so hohem Mafse schlackig rauh, dafs der Betrieb erschwert und die Kammern überhaupt deformirt wurden; sie mufsten früher aufser Betrieb gesetzt werden, als es sonst zu erwarten war.

Nun zeigten die Steine, welche in der Kammerwand die verticalen Heizkanäle bilden, auf der inneren Oberfläche eben dieser Kanäle eine starke glänzende

Glasur, genau so wie die schönste Kochsalzglasur der Krüge, Geschirre oder sonstiger Thonwaaren.

Diese Beobachtung legte die Vermuthung nahe, dafs wir es hier mit Natron zu thun hätten. In den stofflich durch und durch veränderten, die Ofenkammerwandfläche bildenden Theile der Steine constatirte die quantitative Analyse den überraschenden Gehalt von 7 % Natron (Na_2O). Die stofflich nicht veränderten Theile der Steine, sowie die übrigen Steine überhaupt zeigten nur quantitative Spuren — einige Zehntelprocent — Natrongehalt.

Chlornatrium, dieses weit verbreitete, leicht lösliche Salz, ist in manchen Grubenwässern in erstaunlich hohem Mafse enthalten.

Als das betreffende Etablissement, wo diese abnormen Calamitäten vorgekommen waren, das Waschen der Kohlen nicht mehr mit Gruben-, sondern mit Ruhrwasser vollzog, waren auch jene Uebelstände an den Koksöfen vollständig behoben. Dieselbe Steinsorte, die vorher nur kurze Zeit gehalten hatte, bewährte sich wie auch anderwärts mit vieljähriger Dauerhaftigkeit.

Die Aufnahme des Salzes und die chemische Umänderung der Steinsubstanz geht folgendermafsen vor sich:

Wenn in die leere Koksofenkammer die von der Kohlenwäsche feucht angefahrenen Kohlen gefüllt werden, so werden durch diese gewaltsame Abkühlung die Oberflächeschichten der Kammerwände abgeschreckt, sie suchen sich zusammenzuziehen, während die hinteren Partien dem Bestreben nicht so rasch folgen: zahlreiche dem Auge vielleicht nicht sichtbare Risse durchziehen unregelmäfsig-netzförmig die Oberflächeschichten, und wird hierdurch das Aufsaugen der in den Kohlen verbliebenen Waschwasser (durch die Risse) begünstigt. Rasch verdunstet denn das Wasser, das Kochsalz bleibt im Steine aufgesaugt zurück und nun reichert sich von Charge zu Charge dieser Kochsalzgehalt in jedesmal zwar geringen, schliefslich aber doch so bedeutenden Mengen an, dafs bei einem Gehalt wie gesagt von 7 % die Eigenschaft irgendwelcher Feuerfestigkeit gänzlich abhanden gekommen ist. In der Hitze findet zwischen Kochsalz und Wasser eine Umsetzung bekanntlich statt, so zwar, dafs Chlorwasserstoff entweicht, Natriumoxyd zurückbleibt und dann mit der Kieselsäure der Steine Natronsilicat bzw. schmelzbare Doppelsilicate bildet.

Den entweichenden Chlorwasserstoff konnte man in den abgehenden Gasen dieser Koksöfen in so erheblichen Mengen constatiren, dafs man durch eine Condensation, (wie in chemischen Fabriken) geradezu Salzsäure in ziemlichen Mengen hatte gewinnen können.

Merkwürdig und sehenswerth war ein solcher Stein, welchen Herr Dr. Otto vorlegte. Die Seite, welche der Kammerwand angehört hatte, war bis auf etwa 1½ Zoll hinein zerfressen und infiltrirt, die im verticalen Kanal gewesene Fläche mit einer prachtvollen Kochsalzglasur emaillirt.

Herr Dr. Heintz dankt Herrn Dr. Otto für die höchst interessanten, lehrreichen Mittheilungen und fügt hinzu, dafs bekanntlich auch andere in Wasser gelöste Salze feuerfeste Steine in schädlichem Grade imprägniren und ihrer Feuerbeständigkeit berauben können, beispielsweise Magnesiasalze.

Bei dieser Gelegenheit erinnnerte er an einige der Fundamentalsätze, welche Dr. E. Richters auf Grund besonderer Vergleichsversuche über die relative Schmelzbarkeit der Thone im Jahre 1868 aufgestellt hat:

„Der Einflufs der verschiedenen Flufsmittel auf die Schmelzbarkeit der Thone ist ein quantitativ verschiedener.“

„Chemisch-äquivalente Mengen der als Flufsmittel auftretenden Basen äufsern auf die Schmelzbarkeit der Thone mit gleichem Thonerde- und Kieselsäuregehalt einen gleichen Einflufs.“

„Die Gewichtsmenge der Flufsmittel, durch welche die Feuerbeständigkeit von Thonen verschiedener Zusammensetzung in gleicher Weise beeinträchtigt wird, nimmt erheblich, aber nicht in gleichmäfsig gesteigertem Verhältnifs ab mit dem höheren Gehalt an Kieselsäure.“

Am schädlichsten (bei gleichprocentigen Gewichtsmengen) hinsichtlich der Feuerbeständigkeit eines Thones ist als Flufsmittel Magnesia, weil sie das kleinste Aequivalent hat, demnächst Kalk, nächstdem Natron, nächstdem Eisen resp. Eisenoxydul, nächstdem Kali, weil letzteres von den angeführten Basen das gröfste Aequivalent hat.

In wie beträchtlichen Mengen Salzsäure aus Steinkohlen herkommen kann, hatte ich Gelegenheit, bei einem Brennofen für feuerfeste Producte zu beobachten. Derselbe war mit Gasfeuerung und höchstmöglicher Wärme-Ausnutzung der abgehenden Feuergase versehen; während der Brand in völliger Weifsgluth vor sich ging, zogen die Gase in der Regel nur mit 110 bis 150 ° Celsius in den Schornstein.

In der Sohle des Feuerkanals nahe am Schornstein wurden saure wässerige Niederschläge in erheblichen Mengen angetroffen; sie zeigten einen Gehalt im Liter von

5 Gramm Chlorwasserstoff (ClH)
und 14 „ Schwefelsäure (SO_3)

Beide stammten aus den Steinkohlen her, die Schwefelsäure bekanntlich in der Weise, dafs die mit Luft und Wasserdampf über glühende Ziegel hinziehende schweflige Säure zu Schwefelsäurehydrat oxydirt wird. —

Zur Frage der Trockenpressen, mechanischer Stampf- und Schlagwerke überhaupt, wurde zunächst constatirt, dafs über die Humboldtschen Pressen für Retorten-, Muffel- und Kapsel-Formerei, sowie die N. J. Dorschen Pressen im verflossenen Jahre thatsächlich Neues hinsichtlich ihrer Einführung oder Anwendung nicht bekannt geworden sei.

Herr Civilingenieur von Mitzlaff aus Potsdam besprach hierauf seine verbesserte hydraulische Trockenpresse. Sie liefert 20- bis 25 000 Steine pro Tag, bedarf zum Betriebe der Pumpe, des Accumulators und der Presse selbst 10 bis 12 Pferdekräfte und 3 Arbeiter, ungerechnet den Transport der Ziegel von der Presse zum Brennofen.

Die Mitzlaffsche Presse hat sich in der Cementindustrie eingeführt und ist auch in der Sennewitzer Dampfziegelei aufgestellt.

Herr Dr. Heintz erwähnt die negativen Resultate, welche er mit einer englischen Matthew-Chamberlainschen Halbtrockenpresse vor einigen Jahren gesehen. Die Anwendbarkeit für Thonziegelformerei scheiterte daran, dafs es nicht gelang, im Innern der Ziegel die Luftrisse und Klüfte zu beseitigen.

Bei dem scharfkörnigen, intensiv schleifsenden und schleifenden Chamottematerial bietet schon die Anwendung der gebräuchlichen Nachpressen ganz bedeutende Reparaturkosten, worüber er aus mehrjährigem Betrieb zahlenmäfsige Andeutungen giebt.

Herr Dr. Otto fügte hinzu, dafs er eben aus diesem Grunde Pressen bezw. Nachpressen von der Chamottesteinfabrication und der Formerei feuerfester Steine überhaupt in seiner Fabrik in Dahlhausen längst habe ausschliefsen lassen. Dem Formen und Schlagen von Hand in hölzernen, eisenbeschlagenen oder eisernen Formen bei genügend steifer Masse werde unbedingt der Vorzug gegeben.

Ueber Pressen zur Herstellung von Schmelztiegeln wurden verschiedene ungünstige Erfahrungen mitgetheilt, als Bezugsquellen die Fabriken von Dinse in Berlin und Laeis in Trier genannt.

Ueber neuere Trockeneinrichtungen nach Cohrs berichtet Herr Ingenieur Schmelzer in Magdeburg die günstigen Resultate, welche aus Cementfabriken und Ziegeleien, z. B. den Etablissements von Dyckerhoff & Söhne in Amöneburg b. Biebrich und Ph. Holzmann & Co. bei Frankfurt a. M. vorliegen.

In Fabriken feuerfester Producte ist dieses System noch nicht eingerichtet worden.

Zur Frage: „Auf welche Weise bestimmt man am einfachsten und sichersten die zum Brennen feuerfester Producte erforderlichen Temperaturen? Welche sogenannten Pyrometer sind zu empfehlen und in regelmäfsigem Gebrauch?" bat der Vorsitzende Herrn Dr. Seger, Vorsteher der keramischen Versuchsstation in Berlin, der seit Jahren mit der Prüfung directer und indirecter Wärme-Mefsmethoden für höhere Temperaturen sich beschäftigt, das Wort zu ergreifen.

Herr Dr. Seger: „Zuverlässige Instrumente und Hülfsmittel, die mehr oder weniger auch in der Hand eines anstelligen Arbeiters nützlich und anwendbar sind, giebt es für Temperaturen bis zu etwa 500° Celsius. Darüber hinaus sind die Resultate der bisher vorgeschlagenen Pyrometer als praktisch zuverlässig nicht zu betrachten. Ihre Zahlenangaben haben einen exacten absoluten Werth nicht; es fehlt vollends ganz an Instrumenten, die den Arbeitern übergeben werden können: so ist selbst auch das Siemenssche elektrische Pyrometer bei sorgfältigster Behandlung höchst problematischer Natur; ist es einigemal in Gebrauch gewesen, so sind übereinstimmende Zahlenangaben mehrerer Pyrometer-Exemplare kaum zu erhalten, und verlangen diese Apparate sehr häufige Reparaturen.

Im regelmäfsig praktischen Gebrauch zur Betriebscontrole hat kein Pyrometer sich einzubürgern vermocht.

Anders ist es mit den Pyroskopen, Körper, welche durch ihr Schmelzen indirect über die betreffende Wärme uns belehren. Sie benutzen solche in Ihren Fabriken, wie namentlich die Glasurproben in der Keramik verbreitet sind.

Für die Temperaturen bis zur Schmelzhitze des Goldes mit ca. 1170° und weiter bis zu der des Platin mit ca. 1725° C. bediene ich mich verschiedener Legirungen, einerseits von Silber und Gold, andererseits von Gold und Platin.

Diese Metalle sind deshalb sehr geeignet, weil wir bei der Benutzung nicht Gefahr laufen, dafs sie oxydiren. Die Legirungen von Silber und Gold empfehlen sich dadurch, dafs sie homogener bleiben; die Legirungen von Gold und Platin zeigen dagegen den Nachtheil, ungleichmäfsig zu schmelzen, so dafs anfänglich eine goldreichere Legirung aussaigert, während ein platinreicherer Rückstand schaumig oder schwammartig noch stehen bleibt. (Für Temperaturen über 1200° sind deshalb Gold-Platin-Legirungen nicht mehr empfehlenswerth, d. h. Legirungen mit über 15 % Platin [neben 85 % Gold].)

(Redner zeigte eine grofse Partie kleiner Blechscheiben von solchen Legirungen vor, Exemplare, die er schon mehrere hundert Male benutzt hatte. Ist solch ein Blechstückchen beim Gebrauch geschmolzen, so wird es mit einem Hammer wieder breit geschlagen und auf einem sauberen kleinen Teller aus Chamotte von neuem in Gebrauch genommen.)

Der Chamottefabricant, sowie der Porcellantechniker können sich aber mit diesen Pyroskopen, welche nur bis 1200° gehen, nicht begnügen. Da kann ich die von mir seit langer Zeit benutzten tetraëderförmigen Körper, aus gemahlenem Feldspath und feuerfestem Thon in bestimmten Gewichtsmengen-Verhältnissen zusammen gemischt, empfehlen. Es liegt auf der Hand, dafs durch Mischung von gleichartigem Feldspath mit einem und demselben gleichmäfsigen feuerfesten Thon für die zwischen dem Schmelzpunkt beider Stoffe liegenden Temperaturen die mannigfaltigsten Zusammensetzungen der Probekörpersubstanz sich machen lassen.

Bringt man nun in der Wand oder Einsetzthür eines Brennofens eingemauerte Schauröhren resp. Schauöffnungen an, und stellt diese kleinen Tetraëder von etwa 2 bis 3 cm Höhe im Ofen im Sehfelde dieser Schaulöcher auf, so sieht man, wenn die Hitze der Schmelzwärme dieser Pyroskope sich nähert, zuerst die dünnen Spitzen sich neigen und allmählich das Tetraëder niederschmelzen.

Dieses sind einfache und wenn auch nur relative, so doch zuverlässige Pyroskope zur Controlbestimmung der Brennhitze."

Herr Dr. Heintz zollte Herrn Dr. Seger die dankende Anerkennung der Versammlung und betonte, denjenigen, welche mit Pyrometern wenig oder gar nicht arbeiten, müsse sehr willkommen sein, von so mafsgebender Stelle, wie dem Vorsteher der staatlichen Versuchsstation, das unumwundene Urtheil zu hören darüber, wie gering die praktische Brauchbarkeit und Zuverlässigkeit aller bisher vorgeschlagenen sogenannten Pyrometer sei. Im allgemeinen werde es sich bei den Pyroskopen handeln um Mischungen von Feldspath mit Quarz einerseits, mit feuerfestem Thon andererseits. Jedenfalls sei auf thunlichste Eisenfreiheit der Prüfungssubstanzen zu halten.

Hierauf wies Herr Haupt darauf hin, dafs er ganz ähnliche wie von Herrn Dr. Seger beschriebene Schmelzkörper seit Erbauung des Mendheimschen Gasofens in der Brieger Fabrik, also seit 13 Jahren in Gebrauch habe. Seine Feldspath-Schmelzkörper hätten Kegelform, 3 cm Höhe und 1 cm Basis-Durchmesser. — Herr Dr. Seger nimmt für die Tetraëder-Form den Vorzug in Anspruch, dafs dieselbe das Herannahen der Schmelzhitze durch Umbiegen der ins Schmelzen gerathenden Spitze deutlicher sichtbar machte als die Kegelform; letztere sinkt in der Regel in sich selbst zusammen.

Herr Dr. Otto theilte noch mit, dafs er zu Wärmevergleichsmessungen bei Koksöfen Nickel mit einem Schmelzpunkt von 1550° Celsius angewendet habe. Herr Dr. Seger erwähnte den Uebelstand des Nickelmetalls: durch Oxydation verändert und dann als Pyroskop unbrauchbar zu werden.

— Weitere Punkte der Tagesordnung — wie Punkt 3: „Welche Methoden sind gebräuchlich zur vergleichenden Prüfung feuerfester Materialien hinsichtlich chemischer, physikalischer oder specifischer Haltbarkeit? Lassen sich bestimmte Qualitätsnormen aufstellen, z. B. für „feuerfest" bei Rohstoffen, für Chamottesteine, Quarzsteine, Dinas, Klebsandsteine? Was können hierin die Consumenten, wie Eisen-, Glas-, Gastechniker sich rathen lassen?" u. a. m. wurden der vorgerückten Stunde wegen vertagt und vereinigte man sich danach zu einem gemeinschaftlichen Essen im Kaiserhof. — Die nächste Generalversammlung soll wiederum in Berlin im Februar künftigen Jahres stattfinden.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Entwicklung der Eisenindustrie in Bilbao.

Die von uns mehrfach erwähnte Gesellschaft Altos Hornos y fabrica de hierro y acero de Bilbao ist in flotter Bauthätigkeit begriffen. Sie hat am 2. Januar den ersten der beiden neuen Hochöfen in Betrieb gesetzt, welche sie für ihre Bessemerei bestimmt hat.

Die neuen Hochöfen sind mit den modernsten Vervollkommnungen ausgerüstet, und hat man nichts vernachlässigt, um die Herstellungskosten möglichst zu erniedrigen. Die Rohmaterialien stellen sich am Ufer des Nervion unter ganz aufsergewöhnlichen Bedingungen: nämlich 20,60 bis 21,80 *M* die Tonne Koks von Durham mit unter 9 % Aschengehalt und höchstens 5,60 *M* pro Tonne Erz mit 52 bis 54 % Eisen.

Die zwei Hochöfen bilden eine Zwillingsanlage, sie besitzen einen gemeinsamen Gasabzug, jedoch sind die Einrichtungen bei der Warmwind- und der Gasleitung so getroffen, dafs jeder Hochofen für sich unter beliebigem Druck und Temperatur betrieben werden kann. Die Profillinie vom Kohlensack zur Gicht ist vertical, so dafs der Schacht einen auf der Grundfläche eines umgekehrten Conus ruhenden Cylinder bildet. Die Gesammthöhe ist 24,40 m, der Durchmesser im Kohlensack 4,85 m, im Gestell 2,90 m und der Rauminhalt 350 cbm. Der von den Formen bis zur Gicht reichende Mantel ist aus Blechen zusammengenietet, das Rauhgemäuer wird durch 9 gufseiserne Säulen getragen, die mit hinlänglichem Zwischenraum angeordnet sind, um ungehinderten Zutritt zu den acht in einer Ebene liegenden Formen zu gestatten.

Jeder Hochofen hat zwei seitlich gelegene Abzüge für die Gichtgase, sie liegen in einer Ebene mit dem Glockentrichter und haben je ein Abführungsrohr mit Trockenreiniger zur Entfernung des Staubes. Der warme Wind wird jedem Hochofen durch zwei Cowper-Apparate der gröfsten Bauart zugeführt, ihre Höhe ist nämlich 21,9 m, ihr äufserer Durchmesser 7 m und ihre Heizfläche 6200 qm. Das zugehörige Blech-Kamin hat 45 m Höhe und ist bis zu einem Drittel seiner Höhe mit Ziegeln ausgefüttert.

Es wäre offenbar vortheilhafter gewesen, fünf Cowper-Apparate für beide Oefen anzuordnen, abgesehen aber davon, dafs der fünfte Apparat sich nicht ohne Schwierigkeiten einfügen liefs, versprach man sich nicht den entsprechenden Nutzen von der Anlage desselben. Die Zeit wird lehren, ob die zahlreichen Staubreinigungs-Vorrichtungen den an sie gestellten Erwartungen entsprechen werden; jedenfalls hat man alle Vorkehrungen getroffen, um die Apparate ohne Stillsetzung reinigen zu können, und wird sich dies um so leichter bewirken lassen, als bei der niedrigen Temperatur, mit der sie betrieben werden, ein Festschmelzen des Staubes an den Ziegelwandungen nicht zu befürchten ist.

Bei dem Erz von Bilbao ist es nicht nur nicht nöthig, sondern sogar gefährlich, eine Windtemperatur über 550 bis 600° C. zu erreichen. Thatsächlich fällt in dortigen Hochöfen von 200 cbm Rauminhalt und 17 m Höhe Giefsereiroheisen bei einem Koksverbrauch von 1030 bis 1050 kg, wobei der Winddruck nicht mehr als 10 bis 11 cm Quecksilber hat und die Temperatur nicht mehr als 400° C. beträgt.

Die Rohmaterialien werden durch einen doppelt wirkenden Dampfaufzug auf die Gicht befördert, wenn das volle Gefäfs steigt, sinkt das leere. Das Gestell ist aus übereinander gestellten und durch eiserne Streben verbundenen Säulen aufgebaut; die Seilscheibenachse liegt 34 m über der Hüttenflur.

Zur Fortbewegung der Rohmaterialien dient ein auf zwei Rädern von 0,90 m Durchmesser montirter Schubkarren.

Die Gebläsemaschinen sind zwei einfache verticale Maschinen mit einem Schwungrad von 25 t, die pro Minute 390 cbm Wind mit Druck von über 30 cm Quecksilbersäule liefern können. Eine derselben kann den genügenden Wind für beide Hochöfen liefern, wenn ihre Production auf je 60 t pro 24 Stunden beschränkt wird. Der Dampfcylinder liegt über dem Windcylinder; letzterer hat 2,19, ersterer 1,02 m Durchmesser bei 1,52 m Hub. Die Maschinen liegen nebeneinander in einem Gebäude, das gleichzeitig auch die zwei grofsen verticalen Gebläsemaschinen für das Bessemerwerk beherbergt, alle jene Maschinen stammen aus den Werkstätten von Galloway & Söhne in Manchester.

Das 17,25 m hohe Gebäude enthält in der Form eines Daches ein Wassersammelbecken aus Wellblech mit 400 cbm Fassungsraum. Die 3 Druckpumpen und die 4 Kesselspeisepumpen liegen in einem anstofsenden Gebäude, woselbst man auch mit der Montirung der hydraulischen Pumpen für die Accumulatoren und der Cupolofen-Gebläsemaschinen beschäftigt ist. Die Kessel sind in einer doppelten Batterie angeordnet; zur Versorgung der Neuanlage dienen 26 Kessel, von denen 10 zur Heizung mit den Abhitzgasen der Hochöfen bestimmt sind; gegenwärtig genügen 5 derselben zur Betreibung einer Gebläsemaschine und zwei Pumpen ohne Benöthigung anderen Brennmaterials.

Die Kessel sind nach dem System Galloway aus Stahlblechen erbaut, ihre Heizfläche beträgt mehr als 85 qm. Das zugehörige Kamin mifst 61 m in der Höhe bei 5,90 m äufserem Durchmesser unten und 3,40 m oben. Die Verbrennungsproducte durchstreichen vor ihrem Eintritt in das Kamin einen Röhrenvorwärmer, einen sogenannten Greenschen Economiser, in welchem das Speisewasser auf ca. 100° C. erwärmt wird.

Die Abführung der Gichtgase aus den Hochöfen nach den Kesseln geschieht durch Blechröhren von 2,20 m Durchmesser, welche durch hohle um die Trockenreiniger gehende Säulen getragen werden; die Leitung ist mit zahlreichen, abwechselnd oben und unten angebrachten Mannslöchern versehen, um die Entfernung des Staubes zu erleichtern. Der Ueberlegung, welche bei der gesammten Anordnung geherrscht hat, entspricht die Durchführung der Einzelheiten. Sie macht ihrem Urheber, dem Ingenieur W. Richards in Eston, ebenso alle Ehre, wie denjenigen Männern, welche ohne Rücksicht auf die zur Errichtung nothwendigen Mittel ihrem Vaterlande eine Anlage geschaffen haben, die den Vergleich mit den best ausgestatteten Schwestern beider Continente wohl auszuhalten vermag.

Während wir vorstehende Mittheilungen einer Correspondenz des »Genie civil« entnommen haben, erfahren wir von anderer Seite über die bekanntlich unter der Leitung von Pourcel (früher in Terrenoire) erbaute Bessemerei Nachstehendes:

Die zwei Converter, drei Cupolöfen für Spiegeleisen, zwei hydraulische Hebevorrichtungen, einen Accumulator, ein Reservoir und die nothwendigen Krahnen und sonstiges Zubehör zur Anlage sind von Tannett, Walker & Co. in Leeds geliefert worden, die

auch die mächtige Coupound-Reversirmaschine für das Schienenwalzwerk gebaut haben. Letztere (vgl. auch die Notiz Seite 746 v. J.) ist nach Angaben von Richards für eine Leistung von 8000 HP oder 25 % mehr als die gleiche Maschine in Eston besitzt, construirt. Die Hoch- und Niederdruckcylinder von 813 bezw. 1524 mm Dtr. sind aus hartem, feinkörnigem Eisen mit 63 mm Wandstärke gegossen, ihr Hub ist 1524 mm. Die Umsteuerung geschieht durch einen 380 mm Dampfcylinder, der in horizontaler Lage zwischen beiden Maschinen angeordnet ist.

Die Dampfmaschine der Blockwalze ist zwar einfacher, aber auch in ihrer Art vorzüglich. Sie ist von Galloway geliefert worden, während die Walzenstrafsen von der Tees-side-Co. gefertigt und zum gröfsten Theil bereits abgeliefert worden sind.

Wie wir erfahren, wird die Bessemerei im Mai in Betrieb gesetzt werden. Die Walzung der ersten Schiene in Spanien bildet sicherlich ein Ereignifs von weittragender Bedeutung. Wenn gegenwärtig auf dem Weltmarkte der Schienenpreis auch ein aufserordentlich niedriger ist, so ist doch zu bedenken, dafs die in den Handelsverträgen mit Spanien meistbegünstigten Nationen einen Eingangszoll von etwa 75 ℳ pro Tonne bezahlen müssen, ein Umstand, der dem Werke sicherlich den heimischen Markt völlig sichern wird. Es erscheint jedoch auch durchaus nicht ausgeschlossen, dafs die Werke auf fremden Märkten erfolgreich im Wettbewerb auftreten werden können, da die besten Erze dicht zur Hand und die Arbeitskräfte billig und gut sind.

Neue Hochofenanlage von Couillet.

Die industrielle Welt, schreibt »Moniteur des intérêts matériels«, wird nicht wenig erstaunt sein, wenn sie von dem Bau eines neuen Hochofens bei Charleroi zu einer Zeit hört, in der die allgemeine Ansicht dahin geht, dafs die Zukunft der Roheisenerzeugung ausschiefslich dem belgischen und neutralen Luxemburg und dem Nordosten Frankreichs gehört.

Wenn man sich die Sachlage indessen näher betrachtet, so findet man, dafs die Société de Couillet, die die Kühnheit besessen hat, in den heutigen Zeiten einen neuen Hochofen zu erbauen und anzublasen, sich in ganz besonderen Verhältnissen befindet, denen Rechnung zu tragen ist.

In erster Linie ist in Charleroi stets ein Markt für die ordinären Roheisenmarken, die sogenannten Schlakkeneisen (fontes à crasses) gewesen, die man daselbst zu einem Preis erbläst, den Luxemburg nicht erreichen kann. Dann besitzt die genannte Gesellschaft eigene Kohlenzechen, die ihren Brennstoffbedarf liefern, eigene Gruben, wo sie ihr Erz schürfen, und eigene Walzwerke zur Abnahme der Roheisenproduction an Ort und Stelle.

Der namentlich aus der Nähe von Marche-les-Dames stammende Eisenglanz mit 45 bis 46 % Eisengehalt kostet an Transport dank der neueingeführten Frachtsätze nicht mehr als 88 bis 120 Pfennig pro Tonne. Aufserdem besitzt die Gesellschaft Antheilsrechte an den Manganerzvorkommen der Lienne und wird die Inbetriebsetzung der Eisenbahn von Amblève die Ausbeutung dieser Lagerstätten ermöglichen und Couillet in den Stand setzen, billiges Spiegeleisen zu erzeugen, in dessen Bezug Belgien bis jetzt Deutschland tributär ist. Man kann noch zufügen, dafs der Hochofen von Couillet zur Erzeugung von Stahleisen vorgesehen ist, da eine Neu-Anlage eines Stahlwerkes daselbst beabsichtigt, vorläufig jedoch der schlechten Zeiten halber aufgeschoben ist. Hierbei können die manganhaltigen Erze von der gröfsten Wichtigkeit zur Erblasung von Thomasroheisen sein. Die Lage bietet demgemäfs Vortheile der verschiedensten Art.

Der neuerbaute Hochofen ruht auf einem Untergestell in Mauerwerk von 3,50 m Höhe. Auf demselben findet sich eine rundlaufende, von Consolen getragene Gallerie von 15,50 m Durchmesser, die zur Erleichterung bei der Bedienung der Formen und der Abstiche dient. Um das Untergestell ist ein Geleise geführt, so dafs Schlacken und Gichtstaub direct in die Wagen eingeladen werden können, eine Anordnung, die bei Anlage eines Stahlwerkes auch die directe Entnahme des Roheisens gestattet. Die Bedienung der Bahn erfolgt durch Locomotiven.

Die Höhe des Hochofens beträgt 18 m, der Durchmesser des Kohlensacks 5,60 m und der des Gestelles 2,20 m. Der Schacht wird durch 8 Säulen getragen, deren Höhe auf 6 m angeordnet ist, um das Gestell und die Rast freizulegen. Letztere ist mit einem Blechmantel bekleidet und mit 24 Wasserkästen versehen. Das Wasser wird nach seinem Austritt aus denselben in horizontalen Röhren fortgeführt, die die Rast in verschiedener Höhe umlaufen; die Röhren sind mit gebohrten Löchern von je 2 mm versehen um dergestalt die Wände in regelmäfsiger Weise zu benutzen. Der Ofen hat vier Windformen und eine Lürmannsche Schlackenabrust.

Auf den Säulen ruht ein Blechmantel von 12 m Höhe, der die Gichtbühne und die Beschickungsbrücke trägt. Erstere hat 10 m Durchmesser, sie besitzt ein Blechdach zur Beschützung der Arbeiter. Ein Zwischenraum von 70 cm ist auf der ganzen Höhe zwischen Blechmantel und Rauhschacht angeordnet. An dem unteren Theile finden sich in bestimmten Zwischenräumen grofse Oeffnungen, eine Anordnung, die sowohl zur Abkühlung des Schachtes als zur Erleichterung des Zutritts zu dem Gemäuer bei Ausbesserungen dienen soll.

Zugehörig zu dem Hochofen sind Cowper-Siemens-Apparate von grofser Leistungsfähigkeit. Der Gichtaufzug besitzt 30 m Höhe, er enthält oben grofse Wassersammelbecken zur Bedienung des Hochofens und der Koksöfen. Die Giefshallen liegen höher als die Hüttenflur, so dafs die Barren direct in die durch Locomotiven in die Halle eingefahrenen Waggons verladen werden können.

Trotzdem der Ofen erst seit kurzem in Betrieb gesetzt ist, kann man annehmen, dafs seine tägliche Production mit Leichtigkeit 100 t Puddelroheisen erreichen wird. Bei dem Bau ist ökonomisch vorgegangen worden, jedoch ist nichts vernachlässigt worden, um ihn zu einer Musteranlage zu machen. Der Neubau bildet den Anfang eines generellen Plans, nach dem die gesammten Hochöfen von Couillet umgebaut werden sollen.

Chinesische Eisengiefsereien und der Gufs von Reistöpfen.

Als ein schlagendes Beispiel für die mühsame Geduldsindustrie der Chinesen kann die Erzeugung sehr dünner gufseiserner Reistöpfe angesehen werden, wie man sie in Hongkong in jeder Küche finden kann. Die Hauptsitze dieser Industrie sind die Städte Sam-tinchuk und Fatschan. Das nothwendige Eisen wird durch Verhüttung von Magneteisenstein erhalten. Das Erz wird aufbereitet und mittelst Holzkohle in höchst primitiven Schmelzöfen von etwa 2,50 m Höhe geschmolzen; ihre Gestalt ist die abgestumpfte Kugel, dessen Spitze nach unten gerichtet ist; die einzige Form ist aus Steingut, die Windausströmung ist nach unten zu geneigt. Der Ofen selbst besteht ebenfalls aus Steingut, er ist durch Längs- und Querbänder versteift und im Innern mehrere Zoll dick mit Thon ausgefüttert. Der innere Durchmesser beträgt am Bodenstein etwa 0,6 m, an der Gicht etwa 1,07 m, die von oben gemessene Tiefe ist etwa 1,82 m. Der Wind wird durch ein rohes, aus einem höl-

zernen Kasten von 1,52 m Länge, 0,91 m Breite und 0,46 m Höhe bestehenden Gebläse geliefert; dieser Kasten ist der Länge nach in zwei Fächer von je 116 qm Querfläche geschieden, in deren jedem ein Kolben auf und ab geht, die Ventile sind so angeordnet, dafs ein Kolben bei dem Hingang und der andere bei dem Rückgang Wind prefst. Da kein Druckkessel vorhanden ist, so ist der Druck nicht völlig gleichmäfsig. Das zur Verwendung kommende Brennmaterial ist Holzkohle; nachdem der Ofen zunächst mit Brennmaterial allein in Hitze gebracht worden ist, wird in abwechselnden Schichten Holzkohle und Erz in kleinen Stücken aufgegeben. Der Wind wird eingestellt und nach entsprechender Zeit das geschmolzene Metall aus dem am Boden liegenden Abstichloche abgestochen und in Blöcken vergossen. Letztere werden, falls sie für den Verkauf bestimmt sind, in einem offenen Feuer nochmals erhitzt.

Zur Fabrication der sehr dünnen Reistöpfe, die ohne Henkel gegossen werden, wird ausschliefslich reines Eisen heimischen Ursprungs genommen. Die Formen, in denen sie gegossen werden, erfordern zu ihrer Vollendung Wochen mühsamer und geduldiger Arbeit. Sie bestehen aus einem oberen und einem unteren Kasten, die beide aus sorgfältig geknetetem Thone hergestellt werden. Das grofse Geheimnifs des Processes, vermöge dessen die chinesischen Eisengiefser ihre Töpfe in dem grofsen Durchmesser und gleichzeitig von so geringer Wandstärke, die kaum dicker als ein Blatt Papier ist, giefsen können, scheint in der Anwendung hocherhitzter Formen und von reinem Holzkohleneisen zu liegen. Wenn die Oefen und ihr Inhalt abgekühlt ist, was ungefähr zwei Tage beansprucht, so wird die Verbindung zwischen den zwei Formkasten vorsichtig gelöst und der Topf herausgenommen. War der Gufs gelungen, so kann dieselbe Form noch mehrere Mal benutzt werden. Am Boden eines jeden Topfes sitzt ein Gufsansatz von Eisen, dessen Entfernung wegen der hohen Brüchigkeit die äufserste Vorsicht verlangt. Der Ansatz wird vorsichtig abgesägt und die Kanten abgefeilt, worauf der Topf fertig zum Verkauf ist. Die Handgriffe werden an diese Töpfe durch die Detailverkäufer angesetzt.

Die in Fatschan erzeugten Töpfe unterscheiden sich von den eben beschriebenen dadurch, dafs an der Innenseite nahe am Rande Handgriffe angegossen werden, ein Umstand, der die jedesmalige Zertrümmerung der Form nothwendig macht. Auch werden die dortigen Töpfe dicker und schwerer, als die in Sam-tin-chuk gegossen und wird dem Rohmaterial gewöhnlich $^1/_3$ fremdes Roheisen zugesetzt. In allen anderen Beziehungen wird der Procefs an beiden Plätzen in gleicher Weise betrieben.

(Aus: *Chemical News.*)

Ein neuer Converter für Kleinbessemerei.

Bei dem lebhaften Interesse, welches sich gegenwärtig für die sogenannte Kleinbessemerei kundgiebt, dürfte, schreibt die österr.-ungar. Montan-Ztg., eine amerikanische Erfindung, die mehrere beachterswerthe Neuerungen umfafst, die Aufmerksamkeit der Fachkreise verdienen. Es ist der von William Hainsworth in Pittsburg erfundene, in den Fig. 1 und 2 dargestellte transportable Converter, welcher die Bestimmung hat, den zum Gusse kleiner Gegenstände nothwendigen Bessemerstahl zu erzeugen. Der Converter *A* ruht in den Lagern 3, welche an den oberen Enden der Plunger 2 eines hydraulischen Kolbens angebracht sind. Diese letztere ist an die Plattform des Wagens B befestigt, welcher auf im Giefsereiraume entsprechend angebrachten Schienen läuft. Auf einem der Zapfen des Converters sitzt das Zahnrad 5, welches, wenn der Converter sich in der richtigen Lage befindet, in eine Schnecke 6 eingreift, wie aus Fig. 1 ersichtlich ist. Dieser ist mit einem Vierkant versehen, auf welches ein Handrad aufgesteckt werden kann, um den Converter zu drehen. An einem passenden Punkte der Schienenbahn befindet sich ein Cupolofen, der sich zu einer solchen Höhe erhebt, dafs der Converter aus der Ausflufsöffnung leicht gefüllt werden kann, was auch durch eine längs der Schienen laufende Rinne sich bewerkstelligen läfst. Nahe dem Geleise läuft ferner das Windrohr 9, von welchem ein Zweigrohr 10 ausgeht, das in einer zum Windrohre senkrechten Ebene drehbar ist. Dieses Rohr besitzt wieder ein horizontales Zweigrohr 11, welches mit seiner Flansche an diejenige des hohlen Converterzapfens angeschraubt werden kann. Das Windrohr kann auch an mehreren Stellen längs der Bahn mit Zweigrohren versehen werden, welche dann Absperrventile erhalten. An der Mündung des Converters

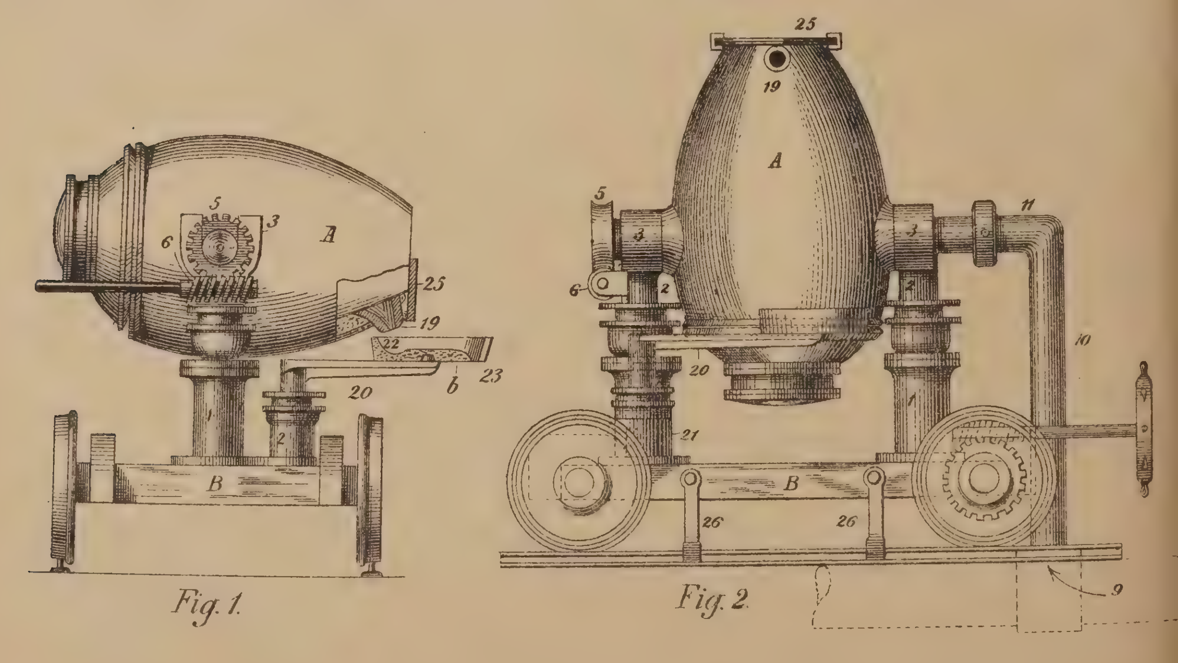


Fig. 1. Fig. 2.

ist eine Gufsöffnung 19 (Fig. 2) angebracht, aus welcher das Metall in die Gufspfanne *b* fliefst, die auf dem Plunger 20 des hydraulischen Kolbens 2 aufsitzt. Diese Gufspfanne ist mit einem Becken 22 und einer Oeffnung 23 versehen, welche mit einem Spund geschlossen werden kann. Man könnte diese Gufspfanne ganz weglassen und direct aus dem Converter giefsen, allein der Erfinder glaubt dadurch den Fall des flüssigen Metalls zu mildern und den Metallstrahl so zu reguliren, dafs er am günstigsten in die Form gelangt. Die Mündung des Converters ist mit einer halbrunden Platte 25 versehen, welche im Innern mit feuerfestem Thon ausgefüttert ist und den Zweck hat zu verhindern, dafs beim Drehen des Converters Metall herausspritzt, so dafs das Ganze zum Giefsloch getrieben wird. Diese Platte wird mit Bolzen oder Klammern an eine am Rande angebrachte Flansche befestigt. Sie soll ferner nicht allein das Verspritzen des Metalls, sondern auch den Zutritt kalter Luft verhindern, während die Gase freien Abzug haben. Um den Converter vor Kippen zu sichern, sind an den Seiten des Wagens Klammern 26 angebracht, welche sich an den Schienenkopf anlegen und beim Fortbewegen des Wagens entlang desselben gleiten.

Der aus dem Cupolofen gefüllte Converter wird zu einer Abzweigung des Windrohres geführt und dort den üblichen Operationen unterzogen, worauf er gesenkt und zu den Gufsformen geführt wird, die an passenden Stellen längs der Bahn vertheilt sein müssen. Mit Hülfe der Schnecke wird dann dem Converter der nöthige Schwung ertheilt, um reines Metall in die Gufspfanne zu füllen. Mit Hülfe der hydraulischen Kolben, auf welchen der Converter ruht, wird derselbe entsprechend der Lage der Formen eingestellt. Die innere Fütterung ist derart beschaffen, dafs sie möglichst wenig Hitze verliert und das Metall im geschmolzenen Zustande erhält, selbst wenn zahlreiche kleine Gufsstücke herzustellen sind, welche Operation längere Zeit erfordert. Selbst wenn das Metall aus irgend einem Grunde erstarrt, kann es mit Hülfe des heifsen Windes rasch wieder flüssig gemacht werden. Die Natur dieser Construction bringt es mit sich, dafs der Converter in allen Gröfsen hergestellt werden kann, doch ist derselbe hauptsächlich für Kleinbessemerei berechnet.

Neueste Ermittlungen über den Natrondampfkessel.

Wir erhalten folgende Zuschrift:

Im Beisein eines Ingenieur-Offiziers, sowie eines Ober-Ingenieurs, welche, ersterer im Auftrage des engl. Kriegsministeriums, letzterer im Auftrage der bekannten Locomotivfabrik Beyer, Peacock & Cie. in Manchester, zum Studium der Natronmaschinen nach Aachen gekommen waren, wurden eingehende Beobachtungen über dieselben angestellt. Da es diesen Herren besonders darum zu thun war, sich über die Verdampfungsfähigkeit des Natrondampfkessels ganz genau zu informiren, wurden zu dem Ende an dem Kessel der Aachener Strafsenlocomotive wiederholt Beobachtungen über dessen Verdampfungsfähigkeit angestellt. Dieser Kessel hat einen Durchmesser von 1200 mm, bei einer Gesammthöhe von 1900 mm, von welchen 1400 mm auf den unteren Natronraum kommen, in welchen die 120 Heizröhren des Wasserkessels hineinragen. Letzterer hat eine Höhe von 500 mm. Das Gesammtgewicht dieses Kessels incl. Natron und Wasser beträgt circa 3000 kg. Die Beobachtungen wurden auf einem aufserhalb der Stadt gelegenen Anschlufsgeleise der Aachener Strafsenbahn vorgenommen, indem mit grofser Geschwindigkeit und mit angezogener Bremse der Personenwagen hin und her gefahren wurde. Aufserdem wurden, da auch selbst beim schnellsten Fahren die volle Verdampfungsfähigkeit des Kessels nicht einmal annähernd erreicht werden konnte, Ueberströmungsversuche gemacht, bei welchen der Dampf, ohne die Maschine zu passiren, direct in das Natron gelassen wurde. Es wurde hierbei constatirt, dafs der Kessel in 40 Minuten circa 800 Liter verdampfte, wonach also dieser kleine Kessel von nur 3000 kg Gewicht und 1200 mm Durchmesser bei 1900 mm Höhe soviel Dampf liefert wie eine gute Maschine von 100 bis 120 Pferdekräften oder eine mittelmäfsige von 70 bis 80 Pferdekräften consumirt. Der Dampfdruck konnte bei diesen Versuchen durch Einspeisen von Wasser constant gehalten werden, und betrug 5 bis 6 Atm. Eine andere Beobachtung, welche in Gegenwart des bekannten Physikers Professor Wüllner, Rector der Aachener technischen Hochschule, gemacht wurde, ergab sogar eine Verdampfungsfähigkeit von 1350 kg Wasser per Stunde. Interessant ist es für denjenigen, welcher die letzten Besprechungen des Natrondampfkessels verfolgt hat, zu erfahren, dafs die Heizfläche bei den obigen Verdampfungsbeobachtungen nur circa 10 qm betrug und die Temperaturdifferenz zwischen Natron und Wasser nur 7° C. war. Man rechnet nun bei stark arbeitenden Locomotiven oder Schiffskesseln auf 1 qm äufserst 3 Pferdekräfte, der Natrondampfkessel giebt aber nach obigen Constatirungen mit 1 qm Heizfläche den Dampf für 8 bis 10 Pferdekräfte. Es kann dieses Resultat übrigens nicht überraschen, sondern war von Anfang an selbstverständlich, da es ja die Eigenthümlichkeit der Erfindung ist, dafs für jedes Quantum benutzten Dampfes ein gleiches sogar gröfseres Quantum gespannten Dampfes sofort producirt wird. Jedenfalls geht hieraus unwiderleglich hervor, dafs der Natrondampfkessel eine Kraftquelle ist, deren Leistung durch keine andere, sei es der gefeuerte Dampfkessel, der Heifswasserkessel oder die Elektricität, nur annähernd erreicht werden kann. Zum Schlusse möge hier auch die Mittheilung Platz finden, dafs nach Einbau der kupfernen Abdampfkessel bei der Aachener Strafsenbahn neuerdings durch Herrn M. F. Gutermuth, Assistenten an der technischen Hochschule, der Kohlenverbrauch beim Natronprocefs ermittelt und dabei constatirt wurde, dafs mit einem Kilogramm einer geringwerthigen Förderkohle 7,1 kg trockenen Dampfes producirt wurden.

Obige Beobachtungen werden auf Wunsch für Interessenten jederzeit wiederholt.

Grevenberg, 10. Februar 1885.

Moritz Honigmann.

Portland-Cement aus Hochofenschlacke.

Wie wir einem Cirkular der Firma Narjes & Bender in Kupferdreh entnehmen, besitzt der von derselben durch zweimaliges Brennen aus Hochofenschlacke nach vorhergegangener Reinigung hergestellte Portland-Cement eine sehr hohe Festigkeit. Die Königl. Prüfungsstation für Baumaterial in Berlin fand bei dem langsam bindenden Cement für die sog. Normalprobe (1 Cement, 3 Sand, 28 Tage) 32 kg Zugfestigkeit pro Quadratcentimeter als Mittel aus 10 Proben. Bei anderer Prüfung ergab der langsam bindende Cement ohne Sandzusatz nach 13 Tagen eine Zugfestigkeit von 90 kg pro Quadratcentimeter, an Druckfestigkeit hielt derselbe mit Probekörpern 23 mm hoch und 60 mm Durchmesser nach 28 Tagen ohne Sandzusatz 1360 kg pro Quadratcentimeter, mit 3 Theilen Normalsand 370 kg pro Quadratcentimeter. Die Volumbeständigkeit soll eine vollkommene sein.

Zur Formulirungstechnik in Patentsachen.

Die richtige und zweckentsprechende Formulirung der Patentansprüche ist für den Patentsucher von der gröfsten Wichtigkeit, da nur diese, nicht aber die Patentschrift als solche, das unter Patentschutz Gestellte bezeichnen.

Ein gut abgefafster Patentanspruch, welcher das unter Schutz Gestellte sowohl hinsichtlich seiner Art, als auch hinsichtlich seiner Grenzen unzweideutig angiebt, wird viel seltener Patentverletzungsklagen im Gefolge haben, als ein solcher, dem dieses Criterium abgeht, und wenn dennoch derartige Klagen angestrengt werden müssen, so wird es dem Richter bedeutend leichter werden, sich darüber ein Urtheil zu bilden, ob eine wissentliche oder unwissentliche Patentverletzung vorliegt, was für die Entscheidung desselben von mafsgebender Bedeutung ist, da nur auf Grund einer wissentlichen Patentverletzung eine Verurtheilung des Beklagten erfolgen kann.

Von einem Mitgliede des Patentamtes, Regierungsrath Dr. Hartig, sind in einer längeren Abhandlung verschiedene beachtenswerthe, auf die Abfassung der Patentansprüche bezügliche Winke niedergelegt, welche wir in ihren Hauptzügen wiedergeben wollen. Zunächst bezeichnet der Verfasser den Unterschied von Mustern und Modellen und den durch ein Patent zu schützenden Gegenständen als im wesentlichen darin liegend, dafs erstere beiden nur eine anschauliche (z. B. nur auf eine bildliche Darstellung zu gründende) Auffassung zulassen, letztere dagegen begrifflich (durch eine Definition) aufgefafst werden müssen. Daraus folgt, dafs der Gegenstand einer Erfindung in allen Fällen nur durch das Hülfsmittel der Sprache festgestellt werden kann, und dafs die logisch fehlerfreie Definition die angemessene Form ist, durch welche die unter Schutz zu stellenden Gegenstände unzweideutig abgegrenzt werden können.

Um den Gegenstand seiner Erfindung fehlerfrei definiren zu können, hat sich der Erfinder nur zu entscheiden, welchem Gattungsbegriffe seine Erfindung unterzuordnen ist, sowie welche bestimmenden Merkmale für dieselbe zugleich neu und nothwendig sind. Der Gegenstand einer Erfindung kann definirt werden:

a) mittelst eines verbalen Begriffs (Verfahren),
b) mittelst eines substantivischen Begriffes (Werkzeug, Maschine, Arbeitsgeräth, Einrichtung, Instrument, Fabricat),
c) mittelst eines verbalen und eines substantivischen Begriffes zugleich (Verfahren und Einrichtung, bezw. Fabricat).

ad a. Die Definition eines Patentanspruches mittelst eines verbalen Begriffs gewährt dem Erfinder am unmittelbarsten das Gewünschte. Als Verfahren, bei denen sich solche Definitionen am bequemsten verwenden lassen, sind nicht nur chemische, sondern auch der mechanischen Technik angehörige Arbeitsverfahren zu verstehen. Folgende Beispiele, welche Patentschriften entnommen sind, sollen die fehlerfreie Definition eines Patentanspruchs mittelst verbaler Begriffe verdeutlichen.

No. 14 002 (Cl. 31). Die Herstellung von Dauerformen für Metallgufs aus einem Gemische von Thon und Kohle, welches nach Vollendung der Form und nachdem deren Gufsflächen bezw. mit Wasserglas überstrichen sind, gebrannt wird.

No. 25 485 (Cl. 55). Darstellung von Cellulose aus Holz und dergleichen vegetabilischen Stoffen durch Kochen derselben mit einer Lösung von Schwefelnatrium unter Druck.

ad b. Die Definition eines Anspruches mittelst eines substantischen Begriffes bietet die geringsten Schwierigkeiten. Unzweideutig kann hier jedoch auch nur unter Zuhülfenahme des Verbums definirt werden, da sonst die Ansprüche auf die amerikanische Manier hinauslaufen, eine Aufzählung der einzelnen Theile eines zu schützenden Gegenstandes, ganz gleich, ob dieselben neu oder bekannt sind, zu geben.

No. 21 979 (Cl. 7). Ein Ziehwerk für dreikantigen Draht, bestehend aus drei Scheiben, deren schleifbare Flächen das Kaliber bilden.

No. 29 935 (Cl. 86). Ein mechanischer Webestuhl mit verticaler Kette, bei welchem die Riete der nach aufwärts schlagenden Lade die Schützenbahn bilden.

In den vorliegenden Fällen konnten derartige Patentansprüche natürlich nur gewährt werden, nachdem die constructive Gestaltung der Erfindungsobjecte in mindestens einer Ausführungsform dargelegt war. Der Patentschutz gewährt hier die Sicherheit, dafs anderweit mögliche Ausführungsformen, zu denen die Benutzung der landläufigen Regeln constructiver Gestaltung hinreicht, auch nur dem Erfinder zustehen, dem Concurrenten aber verwehrt sind. Eines zweiten oder dritten Anspruches bedarf es hier nicht, Zusatzpatente sind entbehrlich, Abhängigkeitspatente unzulässig.

ad c. Die Definition eines Erfindungsgegenstandes zugleich mittelst eines verbalen und eines substantivischen Begriffes kommt in Anwendung, wenn es sich um ein Verfahren und um Einrichtungen zur Verwirklichung des Verfahrens oder um ein mechanisches Arbeitsverfahren und ein mittelst desselben hergestelltes Fabricat, sofern auch dieses neu ist, handelt. Das Verfahren wird hier durch einen verbalen und die Einrichtung zur Ausübung des Verfahrens oder das nach dem Verfahren erhaltene Product durch einen substantivischen Begriff definirt. Fehlerfreies Beispiel:

No. 8196 (Cl. 49). 1. Das Verfahren, Patronenhülsen aus Zink oder Zinklegirung herzustellen, dadurch, dafs das geschmolzene Zink in eine schalenförmige Mulde gegossen und vor dem Erhärten dem Drucke eines gerundeten Stempels unterworfen wird, wobei zwischen Stempel und Mulde ein Cylinder hergestellt wird, der bei nachfolgenden Ziehoperationen in die nöthige Form der Patronenhülse übergeht.

2. Das neue Fabricat, Patronenhülsen aus Zink oder Zinklegirungen, welche dadurch hergestellt werden, dafs das flüssige Zink in einer schalenförmigen Mulde dem Drucke eines abgerundeten Stempels unterworfen wird.

Bei Vergleichung der hier vorgeführten Beispiele mit den in den Patentanmeldungen vorherrschenden Fassungen der Patentansprüche ergeben sich als die am häufigsten begangenen Fehler:

1. die Einführung des Gattungsbegriffes des Erfindungsgegenstandes (z. B. Nähmaschine) mit dem bestimmten, statt mit dem unbestimmten Artikel;
2. die Auffassung des Erfindungsgegenstandes in einem adjectivischen, statt in einem substantivischen oder verbalen Sinne;
3. die Zerlegung der einzelnen Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes im räumlich formalen Sinne und die getrennte Aufführung der einzelnen Theile (nach dem Vorbilde der amerikanischen Patentansprüche);
4. die übermäfsige Bezugnahme auf die Zeichnung;
5. die Bezugnahme auf die Beschreibung, wodurch die logische Bestimmtheit ferngehalten wird.

Würden solche Fehler von vornherein vermieden, so würde ein grofser Theil der gegen das Patentamt erhobenen Klagen sofort verstummen, und man würde nicht mehr irrthümlicherweise unverhoffte Erkenntnisse der Gerichte in Patentsachen, welche die natürliche Folge blofser Definitionsfehler sind, für Rechtsirrthümer halten.

(Patentblatt durch Chemiker-Ztg.)

Zur Sonntagsarbeit im Eisenbahnbetrieb. *

Aus einer uns von der Königlichen Regierung zu Düsseldorf zur Verfügung gestellten Abschrift des von derselben von der Königlichen Eisenbahn-Direction in Köln (rechtsrheinisch) eingeforderten Gutachtens über die Sonntagsarbeit bei dem Eisenbahnfrachtverkehr theilen wir mit, dafs eine Verminderung derselben nach der übereinstimmenden Ansicht der drei Staatseisenbahn-Directionen zu Köln und Elberfeld sowohl aus Rücksichten auf die allgemeinen wirthschaftlichen Interessen in dem Verkehrsgebiete jener Verwaltungen als auch auf den Eisenbahnbetrieb nicht angängig erscheint.

In England, heifst es dort weiter, ist der Fahrdienst allerdings an den Sonntagen ganz erheblich eingeschränkt, und zwar bezieht sich die Verminderung der Züge an den Sonntagen sowohl auf die Personen- wie auf die Güterzüge. Die Einschränkung der Zahl der letzteren wird dadurch wesentlich erleichtert, dafs gesetzlich festgesetzte Lieferfristen in England nicht bestehen, die Eisenbahnen vielmehr nur verpflichtet sind, die Güter in einem den Umständen angemessen erscheinenden Zeitraum abzuliefern. Die auf den einzelnen Stationen bestehenden Einrichtungen sind daher sehr verschieden und soweit als möglich den Bedürfnissen der Industrie und des Handels angepafst. Demgemäfs liefert beispielsweise die Great Eastern Railway im continentalen Verkehre Fische und Hefe, welche mit Personenzügen befördert werden, auch am Sonntage ab, während frisches Fleisch und Früchte, mithin ebenfalls dem schnellen Verderben unterworfene Güter, ganz früh am Montag Morgen zugestellt werden. Wagenstrafmiethe kommt für den Sonntag nicht in Erhebung. Die Verminderung des Güterfahrdienstes an den Sonntagen hat natürlich eine erhebliche Einschränkung der sonntäglichen Dienstgeschäfte in den Expeditionen und der Güterbestätterei, welche in England sonst durchweg seitens der Eisenbahnen stattfindet, zur Folge.

Der Güterdienst auf den Preufsischen Staatsbahnen und insbesondere in den drei Directionsbezirken von Köln und Elberfeld weicht, was die Annahme und Auslieferung der Güter anlangt, von den englischen Einrichtungen nicht sehr erheblich ab. An Sonn- und Feiertagen wird gewöhnliches Frachtgut überhaupt weder angenommen, noch am Bestimmungsorte dem Adressaten verabfolgt; nur Eilgut- und Viehsendungen werden in den ein für alle Mal bestimmten, öffentlich bekannt gegebenen, aufserhalb des vor- und nachmittägigen Gottesdienstes liegenden Tageszeiten angenommen und ausgeliefert. Diese Annahme und Auslieferung ist im diesseitigen Directionsbezirk bei der grofsen Mehrzahl der Stationen auf 3 bis 4 Stunden beschränkt. Je nach den örtlichen Bedürfnissen ist auf gewissen Stationen nach Benehmen mit den Ortspolizeibehörden sogar die Expedition von Eilgütern, falls zu deren Anbringung und Fortschaffung Fuhrwerke benutzt werden müssen, sowie das Antreiben und Verladen von Vieh ausdrücklich untersagt.

Im wesentlichen ruht also in Uebereinstimmung mit den englischen Einrichtungen der Güter-Abfertigungsdienst an den Sonntagen auch im Bereich der preufsischen Staatsverwaltungen. Eine Verminderung des Fahrdienstes an den Sonntagen, soweit sie nicht infolge der bestehenden Abfertigungs-Beschränkungen ohnehin stattfindet, würde nicht nur eine Vermehrung der Betriebsmittel und Zugpersonale bedingen, sondern auch infolge des langsameren Wagenumschlags die Interessen der Industrie, der Landwirthschaft und des Handels erheblich beeinträchtigen. In Zeiten starken Verkehrsandranges würde die Verminderung des Fahrdienstes bedenkliche Verkehrsstörungen zur Folge haben und geradezu undurchführbar sein.

In England liegen die gegebenen Verhältnisse in dieser Beziehung wesentlich anders und gestatten andere Verkehrseinrichtungen. England ist vermöge seiner natürlichen Lage und Wassergrenze von benachbarten Ländern in seinen Einrichtungen unabhängig. Das milde Klima, die günstigen Wasserverbindungen, die vortheilhafte Lage der Industriebezirke drängen die Eisenbahntransporte weder der Masse noch der Zeit nach so zusammen, wie es in Norddeutschland der Fall ist, auch ist die räumliche Ausdehnung des englischen Verkehrsgebietes eine wesentlich geringere und der Wagenumschlag deshalb ungleich günstiger.

Für die wesentlich schwierigeren Verkehrsverhältnisse in Norddeutschland können die englischen Verkehrseinrichtungen daher unseres Erachtens nicht als Vorbild genommen werden.

Was die Ladefristen insbesondere anlangt, so würde die Preufsische Staatseisenbahnverwaltung zunächst nicht in der Lage sein, einseitig eine Abänderung der bezüglichen Bestimmungen der Localtarife eintreten zu lassen, weil denselben eine entsprechende Abänderung der Bestimmungen des Regulativs für die gegenseitige Wagenbenutzung im Bereiche des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen vorhergehen müfste, wonach Zeitmiethe auch für zwischenfallende Sonn- und Feiertage zu entrichten ist, sowie der § 57 des vom Bundesrathe erlassenen Betriebsreglements für die Eisenbahnen Deutschlands — welches als Vereinsbetriebsreglement im wesentlichen auch für die dem Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen angehörigen Eisenbahnen Oesterreich-Ungarns, der Niederlande etc. Gültigkeit hat — über die Berechnung der Lieferfristen, welche nur für die nach Ankunft des Gutes an der Bestimmungsstation entfallenden Sonn- und Festtage ruhen.

Selbst wenn — namentlich bei den aufserdeutschen Verwaltungen — Geneigtheit bestehen sollte, diese Bestimmungen zu Gunsten der Einschränkung der Sonntagsarbeit zu ändern, so glauben wir die begründete Ansicht aussprechen zu sollen, dafs damit eine irgendwie ins Gewicht fallende Verminderung des Sonntags-Güterdienstes nicht erzielt, wohl aber der Eisenbahnbetrieb in bezug auf rasche Wagen-Circulation und prompte Bewältigung des Güterdienstes wesentlich geschädigt werden würde. — In dieser Beziehung kommt für den Bereich der drei rheinisch-westfälischen Staatsbahnverwaltungen der Anschlufsbetrieb der zahlreichen industriellen Werke wesentlich in Betracht. Die Bedienung der an die Eisenbahn angeschlossenen Werke ist derart gestaltet, dafs die Werke im allgemeinen eisenbahnseitig nicht gezwungen sind, behufs Einhaltung der Lieferfristen an Sonn- und Feiertagen zu ent- oder beladen. Den Werken ohne Sonntagsbetrieb werden die Wagen derart zugestellt, dafs sie zum Theil am Sonnabend, zum Theil am Montag Morgen entladen werden können. Wo eine Ent- oder Beladung an Sonn- oder Festtagen gleichwohl stellenweise erfolgt, da geschieht dies vornehmlich, weil die den industriellen Etablissements zu Gebote stehenden Geleise und Räumlichkeiten sehr beschränkt und die Werke daher gezwungrn sind, in ihrem eigenem Interesse noch eine Ent- oder Beladung vornehmen zu lassen, um Montags Vormittags die im Laufe des Sonntags auf der Station eingetroffenen Wagen aufnehmen zu können, nicht aber etwa aus dem Grunde, um sich vor Wagenstraf-

---

* Vergl. Sonntagsarbeit in Fakriken »Stahl und Eisen«, 1884, Seite 179 und 304.

miethe zu schützen. In wie geringem Mafse die Zuführung von Wagen zu den Zechen z. Z. an Sonntagen erfolgt, zeigen folgende Zahlen.

In den ersten 9 Monaten des Jahres 1884 sind im Ruhrrevier an

Kohlen und Kokswagen überhaupt gestellt .	1 723 000
davon Sonntags 2504 = ...	0,14 %
oder pro Werktag durchschnittlich	7 500
„ „ Sonntag „ . . .	57

Schon aus diesen Zahlen geht hervor, dafs es wesentlich Interessen einzelner Werke sind, welche die Zuführung, Be- und Entladung von Wagen an Sonntagen bedingen, nicht aber Verkehrsinteressen der Eisenbahnen. Letztere könnten von der Zuführung Abstand nehmen, ohne dafs der allgemeine Verkehr davon beeinträchtigt würde. Um so weniger aber würde es den Anforderungen desselben entsprechen, wenn die so nothwendige rasche Be- und Entladung der Wagen dadurch weiter verzögert würde, dafs dem Antrage der Königlichen Regierung gemäfs die Erhebung der Wagenstrafmiethe für die nach Ablauf der Ladefristen eintretenden Sonn- und Feiertage wegfiele. Wollte man die Sonntage von der Zahlung der Strafmiethe ganz befreien, so würde ein wirksamer Antrieb zur raschen Ent- und Beladung an den vorhergehenden Wochentagen in Fortfall kommen, und das Ueberstehen der Wagen über den Sonntag in noch viel stärkerem Umfange stattfinden, als dies gegenwärtig schon der Fall ist, wo im Bereich der Verwaltungen zu Köln und Elberfeld ungefähr 1/8 der gesammten erhobenen Wagenstrafmiethen auf die Sonntage entfallen, obwohl für dieselben erst dann Strafmiethe berechnet ward, wenn die reglementsmäfsige Entladefrist beim Beginn des Sonntags bereits abgelaufen ist. Wenn auch die infolgedessen eintretende langsamere Circulation während des ruhigeren Verkehrs von keinen besonderen Nachtheilen begleitet sein würde, so würden dieselben um so schärfer bei dem starken Verkehr in den Herbst- und in den Wintermonaten hervortreten und entweder eine erhebliche Vermehrung des Wagenparks oder eine regelmäfsige Abkürzung der Ladefristen während dieser Zeit erforderlich machen. Jene Mafsnahme würde eine unwirthschaftliche Verwendung erheblicher Kapitalien, diese eine fortdauernde Belästigung sämmtlicher Zweige der wirthschaftlichen Thätigkeit zur Folge haben, und möchte daher die Beibehaltung der angefochtenen Bestimmungen um so mehr vorzuziehen sein, als die Verlader meistentheils in der Lage sind, die mit denselben verknüpften Nachtheile durch zweckentsprechende Dispositionen zu vermeiden.

Berichtigung.

Von dem Geheimen Commerzienrath Herrn Stumm ist das nachstehende Schreiben bei mir eingegangen:

„Halberg, den 6. Februar 1885.

Herrn Generalsecretär Bueck
Düsseldorf.

Schon wieder bin ich gezwungen, eine mich betreffende Notiz in »Stahl und Eisen« zu berichtigen.

Sie berichten bezüglich der Verhandlungen des Landeseisenbahnraths über den Antrag Lueg und Genossen, dafs „die Vertreter des Saargebiets und des Nassauischen Bezirks sich entschieden gegen eine allgemeine Ermäfsigung der Erzfrachten ausgesprochen haben." Demgegenüber constatire ich, dafs ich die auf Herabsetzung der Selbstkosten der Hochofenindustrie gerichtete Tendenz des Antrags dankbar anerkannt, als nothwendige Vorbedingung der Annahme desselben aber mein dazu gestelltes Amendement bezeichnet habe, welches dieselbe Herabsetzung für Kohlen und Koks zum Hochofenbetrieb, sowie für die Reichsbahnen verlangt.

Meine Aeufserungen sind auch von officieller Stelle nicht anders aufgefafst worden, denn das gedruckte Protokoll legt mir auf S. 13 die Worte in den Mund:

„Zur Erleichterung des Exports und zur Verdrängung des eingeführten englischen Roheisens halte er zwar eine Tarifherabsetzung für die Rohmaterialien für die Hochofenindustrie auch seinerseits für dringend wünschenswerth; aber nur dann für zulässig, wenn sie gleichzeitig auch für Kohlen gewährt und auch auf die Reichslande ausgedehnt werde."

Ich gestatte mir das ergebene Ersuchen, dieses unbegreifliche Mifsverständnifs gefälligst berichtigen zu wollen.

Hochachtungsvoll
gez. E. Stumm."

Indem ich diese Erklärung hier wörtlich wiedergebe, überlasse ich jedem Unparteiischen die Beurtheilung, ob der von mir in der Sitzung des Vorstands der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller am 29. December 1884 über die hauptsächlichen Verhandlungen des Landeseisenbahnraths erstattete Bericht, in welchem ich in betreff des, von den Herren Geheimrath Baare und Director Lueg mit mir eingebrachten Antrags auf allgemeine Ermäfsigung der Erzfrachten sagte, dafs die Vertreter des Saargebiets und des Nassauischen Bezirks sich entschieden gegen eine allgemeine Ermäfsigung der Erzfrachten ausgesprochen hätten, auf „unbegreiflichem Mifsverständnifs" beruht oder nicht.

Mir erscheint eine Zustimmung, die an voraussichtlich ganz unerfüllbare Forderungen und Bedingungen geknüpft ist, einer entschiedenen Ablehnung wenigstens im Wesen gleich zu sein, wenn sie auch in der Form mäfsiger erscheinen mag.

H. A. Bueck.

Marktbericht.

Den 27. Februar 1885.

In der allgemeinen Geschäftslage ist leider eine durchgreifende Besserung noch nicht eingetreten. Wenn auch in England und Frankreich kleine Anzeichen der Besserung bemerkbar sein sollten, so ist eine Rückwirkung dieser Erscheinung auf andere Märkte doch noch nicht zu constatiren. Im allgemeinen kann man annehmen, dafs die Werke ziemlich ausreichend beschäftigt sind, und das uns vorliegende Material zeigt, dafs dies auch während des ganzen vorigen Jahres der Fall gewesen ist.

Die zur Vergleichung geeigneten uns vorliegenden Berichte von 59 der verschiedensten Werke constatiren, dafs im Jahre 1884 gegen 1883 nur 2,7% Arbeiter weniger beschäftigt worden sind. Den Zuständen gegenüber, welche in der Eisenindustrie Englands und in den Vereinigten Staaten herrschen, ist die Thatsache immerhin erfreulich, dafs nur so

geringe Arbeiterentlassungen hier in Deutschland nothwendig geworden sind.

Aus den Berichten solcher Werke, denen es zeitweise an ausreichender Beschäftigung fehlte, ist auch zu ersehen, daſs man die Einschränkung des Personals nicht weiter zu treiben braucht, als daſs die freiwillig Ausscheidenden nicht wieder ersetzt werden.

Das Kohlengeschäft ist auſserordentlich still und die Kauflust sehr schwach. In den Preisen ist eine wesentliche Aenderung nicht eingetreten.

Auch das Geschäft in Eisenstein ist auſserordentlich still. Somorrostro-Erze haben wesentlich im Preise nachgelassen, während sich Ia. gerösteter Spath behauptet hat.

Der Roheisenmarkt verharrt in seiner gedrückten Lage, obgleich in England die Preise etwas fester sind und hier die Vorräthe von Monat zu Monat und auch im Verlaufe des ganzen vorigen Jahres abgenommen haben. In Rheinland und Westfalen, einschlieſslich des Siegerlandes, und in Nassau betrug der Vorrath an den Hochöfen Ende 1883 104 261 t, mithin 7,27 % der Production; Ende 1884 war der Vorrath auf 85 251 bezw. 5,83 % der Production zurückgegangen. In England betrug der Vorrath Ende 1883 20 % der Production. Leider aber hat die Abnahme der Vorräthe und die Ueberzeugung, daſs bei dem geringsten Aufschwung der Walzwerkindustrie eine Knappheit an Roheisen eintreten muſs, noch nicht eine Aufbesserung der Preise herbeiführen können. In Gieſsereieisen ist der Preis etwas zurückgegangen, in Spiegeleisen hat sich mehr Nachfrage gezeigt, doch ist der Preis wie bisher gedrückt. Der Markt für deutsches Thomaseisen ist seit Monaten unverändert geblieben, das Angebot deckt die Nachfrage sehr reichlich und eine Aufbesserung der Preise konnte daher nicht eintreten und ist auch für die nächste Zeit nicht zu erwarten, weil der Verbrauch dieses Roheisens sich eher vermindern als steigern dürfte. Die Ursache hierfür ist in der ungenügenden Beschäftigung einiger auf Fabrication von Eisenbahnmaterial eingerichteter Stahlwerke zu erblicken. Luxemburger Roheisen hält seinen Preis fest und steht zu 35 bis 36 ℳ. — Die Production ist in dem vorbezeichneten Bezirke im Jahre 1884 um 13 802 t geringer gewesen als im Jahre 1883. Neuerdings verlautet, daſs noch mehrere Hochöfen im Siegerlande zum Niederblasen gelangen werden, und es ist wohl zu hoffen, daſs mit der verringerten Production allmählich sich auch die Lage des ganzen Roheisenmarktes bessern wird.

In Stabeisen ist die Production im Jahre 1884 sogar um 12 315 t gröſser gewesen als im Jahre 1883. In Deutschland ist die Nachfrage ziemlich groſs, der Arbeitsbedarf wird durch die einlaufenden Bestellungen nach wie vor gedeckt und daneben macht sich zur Zeit das Herannahen der Frühjahrslieferungstermine für das im vorigen Herbst vergebene Eisenbahnoberbaumaterial in fühlbarer Weise geltend.

Die Bestellungen in Stahldraht aus Amerika haben fast ganz nachgelassen und es ist dieses Fabricat nur zu Verlustpreisen zu verkaufen; dagegen ist in Eisendraht für das Inland die Beschäftigung ziemlich stark, wenn auch zu niedrigen Preisen abgeschlossen werden muſs. Eine weitere Einschränkung der Production durch Stilllegen mehrerer Walzenstraſsen hat stattgefunden.

In Eisenbahnmaterial ist augenblicklich der Markt sehr ruhig, nachdem in den letzten Monaten des vorigen Jahres, besonders in Schienen sehr bedeutende Bestellungen gemacht worden sind. Die Werke sind daher in diesen Artikeln noch ziemlich beschäftigt und es werden die jetzt zur Submission kommenden Bestellungen in Rädern und Bandagen hoffentlich genügen, um einen angemessenen Betrieb aufrecht erhalten zu können.

Die Preise für Schienen, Schwellen, Kleineisenzeug, Bandagen und Radsätze sind gegen die letzten Notirungen weiter gewichen und namentlich Kleineisenzeug mehrfach zu Preisen abgegeben worden, welche unzweifelhaft die Selbstkosten dieser Fabricate, auf denen erhebliche Mengen von Arbeitslöhnen im Verhältniſs zum Material lasten, nicht erreichen. Diese Erscheinung ist lediglich aus der Thatsache zu erklären, daſs die Werke sich bemühen, soviel als möglich Beschäftigung für ihre Arbeiter zu erhalten, und bereit sind, für diesen Zweck finanzielle Opfer zu bringen. Die Aufträge vom Ausland in Schienen, Schwellen und Radsätzen waren nicht erheblich. Die Preise dieser Fabricate für das Ausland haben eine wesentliche Aenderung nicht erfahren; nur in Radsätzen sind hier und da Angebote zur Erscheinung gekommen, welche ebenfalls darauf hinweisen, daſs die deutschen Werke Aufträge aus dem Ausland dringend bedürfen, um ihre Arbeiter beschäftigen zu können. Ein gleiches Bedürfniſs ist aber offenbar auch bei den Concurrenzwerken des Auslandes vorhanden, denn in mehreren Fällen haben selbst die niedrigsten Angebote nicht zu Aufträgen geführt.

Maschinenfabriken und Gieſsereien sind für die nächste Zeit noch ziemlich beschäftigt.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:		
	Flammkohlen	ℳ 5,60 — 6,00
	Kokskohlen, gewaschen	» 3,80 — 4,20
	» feingesiebte	» 3,60 — 3,80
	Coke für Hochofenwerke	» 7,20 — 8,00
	» » Bessemerbetrieb	» 8,00 — 8,60
Erze:	Rohspath	» 9,00 — 9,50
	Gerösteter Spatheisenstein	» 11,80 — 12,00
	Somorrostro f. o. b. Rotterdam	12,50 — 12,75
	Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	» 10,00 — 10,50
	Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	» —
Roheisen:		
	Gieſsereieisen Nr. I.	» 60,00 — 62,00
	» » II.	» 55,00 — 57,00
	» » III.	» 51,50 — 52,50
	Qualitäts-Puddeleisen	» 46,50 — 48,00
	Ordinäres »	» 42,00 — 43,00
	Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	» 47,00 — 48,00
	Westfäl. Bessemereisen	» 50,00 — 52,00
	Stahleisen, weiſses, unter 0,1 % Phosphor	» 46,50 — 47,50
	Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh. 44
	Thomaseisen, deutsches	ℳ 40,00 — 42,00
	Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke	» 49,50 — 51,00
	Engl. Gieſsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 55,00
	Luxemburger, ab Luxemburg	» 35,00 — 36,00
Gewalztes Eisen:		
	Stabeisen, westfälisches	ℳ 108,00 — 112,00
	Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.	(Grundpreis)
	Bleche, Kessel-	ℳ 155,00 — 160,00 (Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.)
	» secunda	» 145,00 — 150,00 (Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.)
	» dünne	» 150,00 — 155,00 (Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.)
	Draht, Bessemer-	» 115,00 — 117,00 (loco Werk) (Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.)
	» Eisen, je nach Qualität	» 116,00 — 118,00 (Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.)

Der »Iron and Coal Trades Review« vom 27. Februar entnehmen wir über die Geschäftslage in England die folgenden Mittheilungen:

Im Norden von England und in Cleveland hat sich die Stimmung ein wenig gebessert,

was namentlich durch die günstigeren Verschiffungen, besonders nach Schottland, veranlafst ist; es sind nämlich in diesem Monat 50 % des Eisens, das von der Tees exportirt wurde, den schottischen Consumenten zugegangen. Auch haben die Verschiffungen nach dem Continent zugenommen. Die Preise für Schmiedeeisen behaupten sich, namentlich für die Marken ersten Ranges. Für fertiges Eisen werden Aufträge nur mit grofser Schwierigkeit erlangt. Die Fabricanten von Stahlblechen sind mit Aufträgen gut versehen, und es wird ihnen voraussichtsich auch in der nächsten Zukunft an Beschäftigung nicht fehlen, da die Aufträge der Regierung genügend Arbeit gewähren.

Die Werke von North-Staffordshire haben in der letzten Woche reichlicher Aufträge erhalten und berichten über stärkere Nachfrage für Bandeisen, Stabeisen u. s. w. Die Händler, deren Vorräthe klein sind, zeigen zu Einkäufen mehr Neigung. In den günstigsten Fällen decken jedoch die Preise kaum die Productionskosten. Das Gleiche gilt von den Preisen, welche in South-Staffordshire erzielt werden.

In South-Wales und Monmouthshire besteht die Hoffnung, dafs eine erfreuliche Wendung des Geschäfts nicht mehr lange wird auf sich warten lassen. Die gröfseren Werke befinden sich in regelmäfsiger Thätigkeit. Die Einfuhr von Eisenerzen hat bedeutend zugenommen, weil durch die niedrigen Preise die Consumenten es vortheilhaft finden, Erze auf Lager zu nehmen.

Der schottische Roheisenmarkt hat sich noch nicht gebessert. Obwohl nur 92 Hochöfen im Betrieb sind, oder 20 weniger als Ende Februar 1883, nehmen dennoch die Vorräthe sehr rasch zu, wenigstens in Connal's stores. Die Verschiffungen sind nichts weniger als günstig; sie sind geringer als je einmal seit 1879 und um nahezu 14000 t unter jenen des letzten Jahres. — Die Preise für fabricirtes Eisen fallen gleichfalls, und die Aufträge sind aufserordentlich selten.

Der Eisenmarkt in South-Yorkshire und Derbyshire ist sehr still. Auch die Kohlenlieferungen nehmen ab, so dafs die Bergwerksbesitzer für die Bergleute eine Lohn-Herabsetzung von 10 % in Aussicht nehmen.

In Sheffield und Rotherham sind die Fabrikanten von Siemensstahl ziemlich gut beschäftigt. Einige Firmen erhielten Aufträge auf Schienen für die Suakim-Berber-Eisenbahn und für andere Linien im Osten.

In Lancashire nehmen die Roheisenvorräthe zu. Die Puddelwerke sind nur drei oder vier Tage pro Woche beschäftigt.

Die Geschäftslage in West-Cumberland ist unbefriedigend. Der Consum sowie die Production haben abgenommen, und die Preise werden schwer behauptet, obwohl für gemischte Nummern Bessemereisen nur 43 sh 6 d pro t verlangt werden.

In der Birminghamer Industrie ist es zwar im allgemeinen ruhig; es wird aber doch berichtet, dafs für manche Artikel eine gute Nachfrage aus Australien, Indien, Südamerika besteht.

Im Sheffielder District ist ein Fonds von über 1000 £ für die Kosten einer Ausstellung der Sheffielder Industriebranchen zustande gekommen. Die Gesellschaft der Messerschmiede hat diese Angelegenheit in Händen, und es wird die Ausstellung in der Messerschmiedhalle in der Zeit vom 15. Juni bis 15. Juli stattfinden. Man schlägt vor, Waaren in allen Stadien der Verarbeitung zuzulassen und die Ausstellung zu einer vollständigen Vertretung der Industrie von Sheffield und Umgegend zu gestalten.

Die Berichte aus den Vereinigten Staaten lauten neuerdings etwas günstiger, und die Consumenten sowie die Händler zeigen mehr Geneigtheit, Geschäfte abzuschliefsen. Nach officiellen Mittheilungen betrug 1884 die Roheisenproduction 4 589 613 Netto-tons gegen 5 146 972 t 1883 und 5 178 122 t 1882. Die nicht verkauften Vorräthe in den Händen der Producenten beliefen sich Ende 1884 auf 591 000 t gegen 533 800 t Ende 1883; die Anzahl der Hochöfen war 235 gegen 307 Ende 1883 und 417 Ende 1882.

Ueber die Bessemerstahl-Production liegen die folgenden Angaben vor: Die Production von Bessemerstahl-Ingots war 1884 nur ungefähr 116 000 Nettotons weniger als 1883, in welchem Jahr 1 654 627 Nettotons hergestellt wurden. Die Production von Bessemerstahl-Schienen betrug 1883 1 286 554 t, und im abgelaufenen Jahr ungefähr 170 000 t weniger. *H. A. Bueck.*

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Anlage von Puddel- und Schweifsofenkesseln.

Auf das in Nr. 11, S. 695 v. J. veröffentlichte Gesuch des Vereins ist die nachfolgende Antwort eingegangen:

Ministerium für Handel und Gewerbe.

Berlin, den 11. Febr. 1885.

Dem Vorstande erwidere ich auf die gefällige Eingabe vom 16. August v. J., betreffend die Aufserbetriebsetzung der mit den Abhitzgasen der Puddel-, Schweifs- und anderer Oefen betriebenen Dampfkessel, dafs ich es nach näherer Prüfung der in Betracht kommenden Verhältnisse im Sicherheitsinteresse für unbedenklich erachtet habe, dem gestellten Antrage im Wesentlichen Folge zu geben. Ich habe demgemäfs die Königlichen Provinzialverwaltungsbehörden unter entsprechender Abänderung der allgemeinen Erlasse vom 22. August 1873 und 20. Juli 1874 heute angewiesen, fortan bei den in Rede stehenden Dampfkesselanlagen von dem Erfordernifs eines Verbindungskanals zwischen Ofen und Esse regelmäfsig abzusehen,

1. wenn der Fuchs mit Deckeln solcher Art ausgerüstet ist, dafs jeder derselben als ein Ganzes leicht abgehoben werden kann, und Einrichtungen, wie Oesen und Hebel, Gegengewicht und Kette oder dergl., besitzt, welche ein rasches Lüften aus einiger Entfernung gestatten;

2. wenn das Gröfsenverhältnifs des Querschnitts der nach Aufhebung der Fuchsdeckel gebildeten Ausströmöffnung mindestens das einundeinhalbfache des lichten Fuchsquerschnitts beträgt; und

3. wenn aufserdem vor der Eintrittsöffnung der Heizgase in die Kesselzüge und zwar unmittelbar hinter den Fuchsdeckeln ein widerstandsfähiger Rauchschieber angeordnet ist, welcher sich jederzeit ohne erhebliche Kraftanstrengung schliefsen läfst.

Für den Minister für Handel und Gewerbe.
gez. v. Boetticher.

Nekrolog.

Am 1. Februar d. J. verschied zu Paris nach längerem Leiden unser Mitglied Sidney Gilchrist Thomas im jugendlichen Alter von 34 Jahren. Mit aufrichtigem und tiefem Beileid ist diese Kunde von den deutschen Eisenhüttenleuten vernommen worden, unter denen er von Vielen als ein wegen seiner persönlichen Liebenswürdigkeit geschätzter Freund geliebt, von Allen aber wegen seiner aufserordentlichen Verdienste um die Förderung der Eisenhüttenkunde hochgeachtet war.

S. G. Thomas, geboren im April 1850, erhielt seine Erziehung in Dulwich College bei London. Seine erste Absicht, sich dem ärztlichen Berufe zu widmen, wurde durch den Tod seines Vaters vereitelt; um schneller in Verdienst zu kommen, trat er vielmehr mit 17 Jahren in den Staatsdienst ein, beschäftigte sich jedoch in seinen Mufsestunden aus besonderer Neigung mit dem Studium der Chemie und speciell der metallurgischen Chemie. Den ersten Gedanken an eine Entphosphorung des Roheisens im Bessemer-Converter nahm er im Jahre 1870 auf, zu einer Zeit, in der die Redensart geläufig war, dafs man durch eine solche Erfindung sein Glück zu machen vermöge. Bei seinen Untersuchungen fand er zunächst die bereits von Gruner aufgestellte Behauptung richtig, dafs die saure Fütterung im Converter der gröfste Feind der Phosphorabscheidung sei, von dieser Erkenntnifs war bis zur Aufnahme der basischen Fütterung nur ein Schritt. Allerdings hatte Snelus bereits im Jahre 1872 Kalk als Material für eine solche Fütterung angegeben und ist derselbe auch bereits vor 1850 in Puddelöfen in Anwendung gebracht worden, nur mangelte diesen Fütterungen jegliche Haltbarkeit. Als seine Versuche bei Zusatz frittender Bindemittel zu Kalk oder Dolomit Erfolg versprechend waren, verband er sich mit seinem Vetter Gilchrist und stellte mit demselben gemeinschaftlich die bekannten Versuche im Converter von $^1/_2$ t Fassungsraum an. Die erste Patentanmeldung erfolgte im November 1877, dem Iron and Steel Institute wollte Thomas auf dem 1878 in Paris einberufenen Herbstmeeting die erste Mittheilung machen. Dieselbe erschien jedoch den mafsgebenden Kreisen damals so unwichtig, dafs sie kaum beachtet wurde und der Verfasser zum Vortrage überhaupt nicht kam. Wir können nicht umhin, an dieser Stelle die denkwürdigen Worte zu wiederholen, welche Thomas auf diesem Meeting in der Discussion sagte, die sich einem Vortrage J. Lowth. Bells „über die Abscheidung des Phosphors aus Roheisen in einem mit Eisenoxyd ausgefütterten Ofen“ anschlofs. „Es dürfte,“ sagte er, „für die Mitglieder des Institute die Mittheilung von Interesse sein, dafs es mir gelungen ist, den Phosphor gänzlich durch den Bessemer-Converter zu entfernen. Selbstverständlich wird diese Behauptung mit Achselzucken aufgenommen werden, ich habe aber in meiner Tasche die Ergebnisse einiger Hundert von Gilchrist ausgeführter Analysen, die nachweisen, dafs bei unseren Versuchen im schlechtesten Falle 20 %, im besten 99,9 % Phosphor entfernt wurde, und wir hoffen, dafs wir die praktischen Schwierigkeiten, die bisher im Wege standen, nunmehr überwunden haben.“

Fand Thomas damals auch bei der Allgemeinheit weder Glauben noch Anerkennung, so hatte er doch den Vortheil, E. W. Richards, den Leiter der Stahlwerke von Bolckow, Vaughan & Co., von dem Werthe seiner Erfindung zu überzeugen. In Eston wurden zwei Versuchs-Converter von $1^1/_2$ Tonnen errichtet, bei deren Betrieb zwar noch erhebliche Schwierigkeiten auftraten, die aber eine nach der andern überwunden wurden, bis im April 1879 der Procefs soweit gediehen war, dafs er der Oeffentlichkeit übergeben werden konnte. Die Kunde von dem Gelingen der Entphosphorung in Converter verbreitete sich blitzschnell und versammelte in kurzer Zeit die hervorragendsten Eisenhüttenleute aller Länder am Versuchsorte.

Das nächste, unter dem Vorsitze von Edw. Williams in London abgehaltene Meeting des Iron and Steel Institute war vielleicht das glänzendste und bewegteste, das die Vereinigung je abgehalten hat, der noch ein halbes Jahr vorher verkannte Erfinder war plötzlich der Held des Tages. Im Jahre 1883 wurde ihm, wie wir gleich hinzufügen wollen, von dem Institute die goldene Bessemer-Medaille verliehen, während ihm auf dem Meeting in Wien 1882 eine ehrenvolle Anerkennung seitens der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft zutheil wurde.

Während bis 1878 nicht eine einzige Tonne entphosphortes Flufseisen dargestellt worden ist, betrug die Production vom 1. October 1883 bis 30. September 1884 864 000 engl. Tonnen. Ist die entsprechende Ziffer des im sauren Procefs erzeugten Stahles auch bei weitem höher, so ist der Erfolg doch immerhin ein erstaunlich grofsartiger. Die Mitwirkung deutscher Werke und deutscher Techniker spielt bei dieser Entwicklung eine erhebliche Rolle, so dafs in seinem kürzlich erschienenen Buche über den basischen Procefs Wedding mit Recht sagen konnte, dafs die Erfindung des Engländers Thomas vor allen Dingen unserm Vaterlande nützlich geworden ist. Wie bedeutend der Nutzen Deutschlands an der Erfindung ist, geht aus der Statistik hervor, welche uns lehrt, dafs daselbst der basische Procefs von 14 Werken mit 41 Birnen aufgenommen ist, während England nur 6 Werke mit 19 Birnen, Oesterreich 3 mit 7, Frankreich 5 mit 13, Belgien 2 mit 4 und sonstige Staaten 2 Werke mit 4 Birnen zählen.

In keinem Lande ist auch der Name Thomas so populär wie in Deutschland, wir sprechen stets von dem »Thomasprocefs« und haben in unserer Roheisenstatistik eine besondere Abtheilung mit der Ueberschrift »Thomasroheisen«.

Schon in der Zeit, in der Thomas in Blaenavon mit Gilchrist die ersten Versuche anstellte, zog er sich auf einer der Hin- und Herreisen eine Erkältung zu, die den Grund zu einem unheilbaren Lungenleiden legte. Durch die mannigfachen Anstrengungen, welche mit der Einführung des Processes verknüpft waren, und die vielen Aufregungen, denen er bei seinen häufigen Reisen unterworfen war, wurde seine ohnehin nie starke Gesundheit so erschüttert, dafs er auf Rath der Aerzte den Winter des Jahres 1882 in Australien zubrachte. Anscheinend munter kam er zurück, doch brach er bald wieder zusammen, so dafs er nach Algier mufste. Von dort kehrte er vor wenigen Monaten zurück, gelangte aber nur bis Paris, wo sich sein Zustand täglich verschlimmerte, bis er am Sonntag den 1. Februar in den Armen seiner Mutter und Schwester sanft entschlummerte.

Wenigen Menschen ist vergönnt gewesen, sich in so kurzer Zeit einen solchen Ruf, wie der Verblichene besafs, zu erwerben. Im Jahre 1878 noch unbekannt in der metallurgischen Welt, erfreute er sich bei seinem Tode eines der geachtetsten Namen in derselben. Sein frühzeitiger Tod erfüllt uns um so mehr mit Bedauern, als es ihm nur so kurze Zeit vergönnt war, im Ruhme seiner Erfindung und von deren Nutzen zu leben.

Sein Name ist in der Geschichte der Metallurgie mit ehernen Lettern eingetragen. Er ruhe in Frieden!

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Verstorben:

Thomas, Sidney Gilchrist, Paris.

Neue Mitglieder:

Erhardt, C. A., Bilbao.
Schott, Otto, Milano, Via dell' Orso Nr. 1.

Zur gefälligen Nachricht.

Den für die Herren Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute bestimmten Exemplaren der diesmaligen Ausgabe unserer Zeitschrift ist das Mitglieder-Verzeichnifs pro 1885 beigelegt worden. —

Indem ich mir gestatte darauf aufmerksam zu machen, dafs nach § 13 der Statuten die jährlichen Vereinsbeiträge **praenumerando** zur Erhebung kommen, ersuche ich die geehrten Herren Mitglieder ergebenst, den Beitrag für das laufende Jahr mit 20 *M* an den Kassenführer, Herrn Fabrikbesitzer **Ed. Elbers** in Hagen i. W., gefälligst einsenden zu wollen. *E. Schrödter.*

Bücherschau.

Transactions of the American Institute of Mining Engineers. Vol. XII. Juni 1883 bis Februar 1884. New-York, 1884.

Ein umfangreicher Band mit vielem und werthvollem Inhalt. In die angegebene Zeit fielen 3 Meetings, nämlich in Roanoke, Troy und Cincinnati, auf denen 18, bezw. 21 und 25 Fach-Vorträge gehalten wurden. Diese Zahlen genügen, um die Fülle des gebotenen Stoffes anzudeuten. Wir beschränken uns an dieser Stelle darauf, die Titel der Vorträge von allgemeinerem Interesse mitzutheilen: Die Bestimmung von Mangan in Spiegel, Ferromangan, Stahl etc. von Magnus Troilus; die volumetrische Bestimmung von Mangan von J. B. Mackintosh; Gufseisen von ungewöhnlicher Festigkeit von Edward Gridley; Langdons Gasgenerator von N. M. Langdon; der Hochofen der Crozer Iron and Steel Co. von J. P. Witherow (vergl. vorige Nummer); Porosität und spec. Gewicht des Koks von P. J. Dewey; Kessel und die Anlage von Kesseln für Hochofenanlagen von F. W. Gordon; eine systematische Nomenclatur für Mineralien von H. M. Howe; die Bessemeranlage der North Chicago Co. in South Chicago von Robert Forsyth (mit drei Tafeln); die Bestimmung von Mangan in Spiegel von G. C. Stone; die colorimetrische Bestimmung von geb. Kohlenstoff in Stahl von Alfred E. Hunt; einige Notizen über einen Herdflufseisensatz für Kesselblech von demselben; ein Wassergas-Ofen in Elgin von P. Barnes; die Röstung von Eisenerzen von John Birkinbine; Schwefelbestimmung in Stahl von Magnus Torilus; Tabellen zur Erleichterung der Wärmeberechnung von Ofengasen enthaltend CO_2, CO, CH_4, H und N von demselben; zur Bestimmung von Phosphor im Eisen von Frank Julian; ein directer Procefs zur Schmiedeisenerzeugung von P. Ward u. s. w.

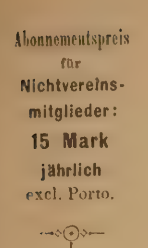
Bericht über die Fortschritte der Eisenhüttentechnik in den Jahren 1881 und 1882. Nebst einem Anhange, enthaltend die Fortschritte der übrigen metallurgischen Gewerbe. Von Anton Ritter von Kerpely, Centraldirector der königl. ungar. Eisenwerke u. s. w. 18. und 19. Jahrgang. Mit 16 lithographirten Tafeln. Leipzig bei *Arthur Felix,* Preis 28 *M*.

Für die Besitzer der früheren Jahrgänge dieses Compendiums bemerken wir, dafs der vorliegende 433 Seiten starke Band in gleichem Sinne redigirt und ähnlich ausgestattet ist wie die früheren Jahrgänge. Für diejenigen, denen das Werk unbekannt ist, sei hinzugefügt, dafs in demselben in periodisch erscheinenden Bänden über die Fortschritte in der Roheisen-Erzeugung, der Giefserei und Förmerei, der Fabrication des Schmiedeisens und Stahls, im Raffiniren, Schweifsen, Verdichten, Formgeben und Ausfertigen der Eisen- und Stahlfabricate referirt wird. Da die Zusammenstellung eine fleifsige und übersichtlich angeordnete ist, so ist das Werk als bequemes Nachschlagebuch auf das beste zu empfehlen. Als ein Fehler dürfte bezeichnet werden, dafs es in dem Wettrennen der Jetztzeit um einige Längen zurückbleibt, denn der eben erschienene Band umfafst nur die bis Ende 1882 erschienene Literatur. Der anscheinend hohe Preis findet seine Erklärung in der Beigabe von 16, viele Figuren zählenden Tafeln.



Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 15 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.





Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:

Generalsecretär H. A. Bueck für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur E. Schrödter für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 4. April 1885. 5. Jahrgang.

Untersuchungen über den Tiegelstahlprocefs.

Von Dr. Friedrich C. G. Müller.

Erste Mittheilung.

Converter und Siemensofen versehen die cultivirte Menschheit mit einem durch hohe Festigkeit und Zähigkeit ausgezeichneten Constructionsmetall, welches dank seiner unglaublichen Wohlfeilheit zu baulichen Zwecken jeder Art eine sich täglich steigernde allgemeine Verwendung findet. Daneben aber beschafft der alte Puddelprocefs in voller Lebenskraft jene milde Eisenart, welche in kleineren Werkstätten durch Schweifsen und Schmieden für die tausend Zwecke des gewöhnlichen Lebens umgeformt wird. Endlich hat auch das kostspielige und für den Grofsbetrieb von Natur so wenig geeignete Tiegelschmelzverfahren vor wie nach seinen Platz behauptet bei der Fabrication des Edelstahls. Während nun Bessemer- und Siemensstahl sich in den Vordergrund des wirthschaftlichen und wissenschaftlichen Interesses drängten, hat der Tiegel in Bescheidenheit seinen wichtigen Beruf erfüllt, so still, dafs berufene Männer ihre Zweifel ausgesprochen, ob denn überhaupt noch richtiger Tiegelstahl gemacht würde. Trotz dieser Zweifel bleibt es Thatsache, dafs hochklassiger Werkzeugstahl gegenwärtig noch in Tiegeln hergestellt wird und auch hergestellt werden mufs, und dafs andererseits die Bochumer Glocken oder die Kanonen Krupps nicht aus dem Martinofen oder gar dem Bessemerconverter gegossen sind. Es müssen dem Tiegelschmelzverfahren also Vorzüge anhaften, welche seine Kostspieligkeit und technische Unvollkommenheit in bestimmten Fällen mehr als aufwiegen. Anzunehmen, dafs diese Fabrication lediglich durch alte Vorurtheile und Scheu vor dem Neuen hochgehalten werde, verriethe wenig Einsicht in die wahre Lage der Dinge.

Die Bedeutung des Tiegels ergiebt sich unmittelbar aus seinem Begriff als eines geschlossenen Schmelzapparats, welcher einen bestimmten Metalleinsatz lediglich durch Verflüssigung in eine homogene Legirung verwandelt. Jedweder den Inhalt chemisch umwandelnder metallurgische Procefs, insonderheit die frischende Wirkung hinzutretender Ofengase, soll ausgeschlossen bleiben. Ein solcher Apparat gestattet, durch richtige Auswahl der Ingredienzien ein Metall von jeder gewünschten chemischen Zusammensetzung zu componiren. Dabei hat man ferner die Schmelztemperatur und Schmelzzeit völlig in der Hand. Somit mufs das Tiegelschmelzen als ein Präcisionsverfahren erscheinen, welches bei einiger Umsicht sicher zu dem beabsichtigten Resultat führen wird.

Diese Gesichtspunkte sind ausschlaggebend für die Anwendung des Tiegels zur Darstellung von Edelstahl. Indessen hat die Praxis gezeigt, dafs jenem Verfahren das Prädicat der Präcision nur im bedingten Mafse beizulegen ist. Die Tiegelschmelzer wissen davon zu berichten, dafs der beste Einsatz nicht immer ein gutes Product liefere, dafs räthselhafte Kräfte den Stahl oft in einer Weise alteriren, die weder vorauszusehen, noch zu erklären sei; nichts greife Kopf und Nerven in dem Mafse an, wie die Fabrication guten Tiegelstahls.

Diese Klagen, mögen sie auch übertrieben sein, beweisen, dafs dem Tiegelschmelzen noch etwas anhaften mufs, was nicht in dem soeben festgestellten Begriff des Tiegels liegt. Der Tiegel verhält sich nicht blofs passiv, sondern ist auch metallurgisch wirksam. Durch chemische Wechselwirkung zwischen Inhalt und dem Material des Tiegels kann das Endproduct eine Zusammensetzung erhalten, welche derjenigen des Einsatzes keineswegs entspricht.

Es ist nun längst seitens der Chemiker das Vorhandensein und die Art derartiger Reactionen studirt worden. In erster Linie haben Troost und Hautefeuille und andere nach ihnen dargethan, dafs Eisencarburete aus kieselsäurehaltigen Tiegeln unter Kohlenstoffverlust Silicium aufnehmen. Ferner weifs man, dafs der Kohlenstoff, ein der Tiegelmasse fast ausnahmlos zugesetztes Ingredienz, mit Leichtigkeit von flüssigem Eisen aufgelöst wird. Man weifs ferner, dafs die gedachten Vorgänge, wie alle chemischen Wechselwirkungen, von der Temperatur, der Zeit und den Massenverhältnissen abhängen. Endlich haben anderweitige Beobachtungen gelehrt, welche durchgreifende secundäre Wirkungen aufgenommenes Silicium und Kohlenstoff auf die gasartigen Bestandtheile des Stahls hervorbringen können. Kurzum, es läfst sich von vornherein eine ganze Reihe von chemischen Reactionen bezeichnen, welche je nach den Umständen mit gröfserer und geringerer Energie im Gufsstahltiegel Platz greifen können. Den Inbegriff aller dieser metallurgischen Vorgänge wollen wir fortan unter dem Wort »Tiegelprocefs« verstanden wissen. Was sonst noch mit dem Stahl vor oder nach dem Schmelzen geschieht, hat mit dem Tiegelprocefs als solchem nichts zu thun.

Bei der grofsen Wichtigkeit, welche die Erkenntnifs des Tiegelprocesses für die betreffenden Stahlwerke haben mufs, hätte man erwarten dürfen, dafs derselbe allerorten mit Aufmerksamkeit verfolgt und wissenschaftlich studirt sei. Dies ist jedoch nicht der Fall. Vielmehr huldigt die Praxis dem ausgesprochensten Empirismus, und auf der andern Seite hat die Wissenschaft den Tiegelprocefs ganz vernachlässigt. Mit dieser Behauptung wiederholen wir nur, was in den letzten Jahren von Praktikern und Gelehrten des Stahlfachs wiederholt constatiert und beklagt worden ist. Unsers Erachtens trifft damit die wissenschaftliche Metallurgie in erster Linie ein Vorwurf. Gewifs tragen auch die Hüttenleute mit ihrer Geheimthuerei ein gut Theil Schuld. Allein diese Geheimthuerei dürfte mehr Folge denn Ursache der wissenschaftlichen Vernachlässigung des Tiegelprocesses sein. Jedenfalls giebt es intelligente Tiegelstahlmänner genug, die wohl einsehen, dafs es sich im Verfolg der beregten Frage doch um kein Fabrikgeheimnifs handelt. Technische Einrichtungen und Kunstgriffe, sowie Einwagerecepte für diesen oder jenen Specialstahl, sind für die wissenschaftliche Forschung ganz gleichgültig. Es gilt vielmehr experimentell festzustellen, wie sich Eisencompositionen, irgend welcher Art, verändern, wenn sie im Tiegel aus diesem oder jenem Material geschmolzen werden. Eine derartige Untersuchung wird Allen willkommen sein und Niemanden um seine kleinen Geheimnisse bringen.

Man könnte versucht sein, diese Untersuchung auf Experimente im Laboratorium zu basiren. So würde man allerdings der Gefahr überhoben sein, den argwöhnischen Blicken eines Hüttenleiters zu begegnen, aber man würde auch darauf verzichten, durch seine Arbeit der Eisenhüttenkunde einen nennenswerthen Dienst zu leisten. Denn es liegt doch zu sehr auf der Hand, dafs, wenn ich den Tiegelprocefs der Praxis aufklären will, ich auch unter solchen Bedingungen experimentiren mufs, unter welchen man auf den Hütten selber Stahl fabricirt. In der Innehaltung dieser Bedingungen liegt gerade der Schwerpunkt der Untersuchung.

Solche der Hüttenpraxis entnommene Versuche über den Tiegelprocefs nebst den zugehörigen chemischen Analysen, sind bislang nur in ganz bescheidener Zahl und zwar von Ledebur unter Mitwirkung Reisers ausgeführt und veröffentlicht worden.* Der betreffende Aufsatz Ledeburs in »Stahl und Eisen«, welcher so manche Frage anregt, aber in Hinblick auf das unzureichende Versuchsmaterial von einer sicheren Entscheidung Abstand nehmen mufs, hat bei mir den Vorsatz zur Reife gebracht, eine wissenschaftliche Entdeckungsfahrt auf jenes vernachlässigte Gebiet der Eisenhüttenkunde zu unternehmen. Dabei habe ich mir allerdings nicht verhehlt, dafs in anbetracht der geringen Mufse, welche mir neben meiner Berufsarbeit für wissenschaftliche Studien verbleibt, ich jedenfalls nur langsam vorwärts dringen, ja vielleicht bald durch die schwierige und trockene Arbeit ermüden könnte. Ich bin nun aber so glücklich gewesen, in dem Leiter eines renommirten österreichischen Werkes nicht blofs freundliches Entgegenkommen, sondern einen ernsten und verständnifsvollen Mitarbeiter zu finden, so dafs ich bereits eine gröfsere Versuchsreihe in den nachfolgenden Zeilen veröffentlichen kann.

Eine wissenschaftliche Untersuchung über den Tiegelprocefs in der zuvor angedeuteten, sich der Hüttenpraxis anschliefsenden Richtung mufs vorerst sehr ins Breite gehen, da ja die

* Ledebur, Handbuch der Eisenhüttenkunde 854. — Stahl und Eisen 1883, 604. — Erst während des Drucks meiner Abhandlung habe ich von der Arbeit Albano Brands Kenntnifs erhalten durch Berg- u. Hüttenm. Ztg. 1885, Nr. 11, 12. Dieselbe enthält je einen guten Schmelzversuch für Koks-Thon-, Graphit-Thon- und Thontiegel nebt eingehenden Analysen der Metalle, Schlacken und zugehörigen Materialien.

Vorgänge je nach den verwandten Tiegelmaterialien wesentlich anders verlaufen werden. Die beiden fast ausschliefslich in betracht kommenden Stoffe sind hier der feuerfeste Thon und der Graphit, resp. Koks. Reine Thon-Chamottetiegel werden unseres Wissens nirgends verwandt, da sie leicht reifsen, erweichen oder sich sonst wie ungünstig verhalten. Durch einen Zusatz von Graphit (Koks) erzielt man Zusammenhalt und Widerstandsfähigkeit. Beide Materialien nun haben keineswegs eine bestimmte chemische Zusammensetzung. Die Thone können mehr oder weniger Aluminiumoxyd halten, daneben mehr oder weniger beträchtliche Mengen von mechanisch beigemengter freier Kieselsäure; auch der Graphit enthält eine Reihe accessorischer Bestandtheile. Ja, es ist wohl denkbar, dafs die chemische Analyse zweier Thone oder Graphite übereinstimmt, nicht aber ihr Verhalten im Stahlschmelztiegel; denn die Reducirbarkeit der Kieselsäure kann nach der Art ihrer chemischen Bindung oder ihrer physikalischen Aggregationsverhältnissen, ob krystallisirt oder amorph, bedeutend variiren. Somit ist einleuchtend, dafs unsere Aufgabe auf eine Anzahl von Monographien hinauslaufen mufs, welche sich an bestimmte natürliche Vorkommnisse von Graphit und feuerfestem Thone knüpfen.

Für die österreichischen Tiegelstahlwerke sind in erster Linie die Graphite der steierischen Alpen mafsgebend. Diese Graphite enthalten im entwässerten Zustande durchschnittlich 75 % Kohlenstoff. Zum Tiegelmaterial nimmt man 30 bis 50 % gemischt mit feuerfestem Thone.

Zu den meisten der nachfolgenden Versuche hatte der Graphit nach mehrfachen Analysen der geologischen Reichsanstalt zu Wien die Zusammensetzung:

C	75	Fe_2O_3 . .	1,7
SiO_2 . . .	13	CaO . . .	0,2
Al_2O_3 . . .	8	H_2O . . .	2,0

Eine Durchnittsprobe des aus der Pfalz bezogenen Thons habe ich selber untersucht. Derselbe giebt bei 100° 5 % hygroscopisches Wasser ab. Er enthält keinen Sand, d. h. mechanische Beimengung krystallinischer Kieselsäure oder Feldspath. Kochende Kalilauge zieht 5,2 % Kieselsäure und 4,6 % Thonerde aus. Die vollständige Analyse der bei 110° getrockneten Substanz gab

		Auf wasserfreie Substanz berechnet:	
SiO_2 =	50,08		
Al_2O_3 =	33,64		
FeO_3 =	2,81		
K_2O =	3,19	SiO_2 =	55,54
MgO =	0,48	Al_2O_3 =	37,27
CaO =	0,00	Andere Basen	7,18
H_2O =	10,13		100,00.
	100,33		

Die Versuchstiegel wurden genau in der Art hergestellt und behandelt, wie es auf dem Werk üblich ist. Sie wurden mit einem Einsatz von 20 bis 30 kg im laufenden Betriebe mit den anderen Tiegeln zusammen in den Siemensofen gesetzt. Die Chargendauer beträgt bei hartem Stahl 5 Stunden, bei weichem 6 Stunden und darüber. Von dieser Zeit entfallen auf das eigentliche Ausschmelzen (Killing) $^3/_4$ resp. $1^1/_4$ Stunden. Bei weichem Stahl wird eine höhere Temperatur innegehalten. Die mit Frischeisen besetzten Versuchstiegel wurden gleichzeitig mit Sensenstahlchargen eingesetzt.

In bezug auf die specielle Durchführung der Untersuchung sei zuerst hervorgehoben, dafs jedes in den Tiegel eingesetzte Rohmaterial mindestens zweimal h i n t e r einander geschmolzen wurde. Man gofs nämlich die erste Schmelze in eine Coquille von 8 cm, zerbrach den erhaltenen Block und schmolz ihn, nachdem eine Probe für die Analyse zurückbehalten, von neuem in gleicher Weise in Tiegeln derselben Gattung. Durch diese Versuchsordnung gewinnt man nicht allein eine Controle über etwa vorgekommene Versuchs- oder Analysenfehler, sondern gelangt auch zu lehrreichen neuen Thatsachen, da ja bei jedem folgenden Schmelzen ein wesentlich neues, namentlich siliciumreicheres Metall in den Procefs eintritt.

Die Probe für die Analyse wurde erhalten, indem die erhaltenen Blöcke nahe am Ende auf der Drehbank einige Centimeter eingedreht, die Scheibe abgebrochen und mit sammt den gefallenen Drehspänen wohl etiquettirt aufgehoben wurde. Bestand der Einsatz aus mehreren gefrischten Stäben, so wurde aus jedem etwa gleichviel Material gebohrt und das Ganze gut gemengt.

Die chemischen Analysen sind von mir persönlich nach den exactesten Methoden mit aller Sorgfalt ausgeführt. Wo immer durch den Gang der Analyse oder durch den erhaltenen Werth Zweifel an der Richtigkeit erstanden, wurden sofort Controlproben angestellt. Kohlenstoff wurde in der bekannten Weise mittelst Kupferchlorid isolirt, auf ein Asbestfilter gesammelt, im Rohr aus schwer schmelzendem Glas bei vorgelegtem Kupferoxyd im Sauerstoffstrom verbrannt und das gebildete Kohlensäureanhyderit im Liebigschen Kaliapparat aufgefangen. Bei sämmtlichen Bestimmungen wurde 6 g Material verwandt und ganz übereinstimmend gearbeitet. —

A. Tiegel, bestehend aus 3 Theilen Graphit und $3^1/_4$ Theilen Thon.

1. Eine Flosse steirischen weifsen Roheisens a, einmal umgeschmolzen b, zweimal c, dreimal d.

	a.	b.	c.	d.
C	3,593	3,709	3,773	3,636
Mn	2,038	1,910	1,856	1,864
Si	0,075	0,578	0,765	1,069

Die Schmelzen zeigten äufserlich den allmählichen Uebergang in graues Roheisen. Eine nochmalige Schmelze von d, welche nicht analysirt ist, war völlig graues Roheisen geworden.

2. Gefrischter Rohstahl a, einmal b, zweimal c, geschmolzen.

	a.	b.	c.
C	0,939	1,193	1,268
Mn	0,240	—	0,224
Si	0,021	0,358	0,628
P	0,012		
S	0,000	0,000	

3. Gefrischtes Schmiedeeisen a, einmal b, zweimal c geschmolzen.

	a.	b.	c.
C	0,048	0,251	0,350
Mn	0,083	—	—
Si	0,021	0,081	0,257
P	0,041		

Während der Block des einmal geschmolzenen Eisens noch voller Blasen war, erstarrte das zweimal geschmolzene vollkommen dicht.

B. Tiegel aus 5 Theilen Graphit u. 1 Theil Thon.

Bei den ersten beiden Serien bestand der ganze Tiegel aus dieser Composition. Es zeigte sich aber nach jeder Schmelzung der Tiegel oberhalb des Stahlniveaus durchlöchert, so dafs also Feuergase zum Inhalt gelangen konnten. Später wurden zwei neue Serien ausgeführt mit Tiegeln, welche nur in ihrem unteren Theile aus 5 Theilen Graphit und 1 Theil Thon, oben aber die gewöhnliche Mischung 1 : 1 enthielten. Diese blieben heil.

4. Gefrischter Rohstahl a, einmal b, zweimal c im Graphittiegel geschmolzen. Die Tiegel brannten oben durch.

	a.	b.	c.
C	0,915	1,130	{1,447 / 1,454}
Mn	0,214	—	0,192
Si	0,031	0,313	0,622

5. Gefrischtes Schmiedeeisen a, einmal b, zweimal c, im Graphittiegel geschmolzen. Die Tiegel brannten oben durch.

	a.	b.	c.
C	0,048	{0,722 0,726* / 0,711}	0,688 0,662
Mn	0,114	—	0,091
Si	Sp.	0,290	0,624

Die erste Schmelze war porös, die zweite dicht.

6. Gefrischter Rohstahl a, einmal b, zweimal c in Graphittiegeln geschmolzen. Die Tiegel blieben heil. Man hatte jedesmal 1 % Braunstein in den Tiegel gethan.

	a.	b.	c.
C	0,911	1,308	1,623
Mn	{0,134 / 0,147}	{0,547 / 0,582}	0,738
Si	0,049	0,203	0,350

* Die ersten beiden C-Bestimmungen stammen von den Spänen. Da ich glaubte, es sei eine Verwechslung vorgekommen, bohrte ich noch eine Probe aus der zugehörigen Stahlscheibe, welche den dritten Werth gab.

7. Gefrischtes Schmiedeeisen a, einmal b, zweimal c im Graphittiegel geschmolzen. Der Tiegel blieb heil. Die Schmelze b erstarrte porös, c dicht.

	a.	b.	c.
C	0,040	0,671	1,336
Si	0,023	0,302	0,658

C. Englische Graphit-Thontiegel, etwa 50 % Kohlenstoff enthaltend. Die Analyse des verwendeten Thons und Graphits ist mir leider nicht bekannt geworden. Die Tiegel sind sehr haltbar und können zwei- bis dreimal gebraucht werden.

8. Gefrischter Rohstahl a, einmal b, zweimal c in ungebrauchten englischen Tiegeln geschmolzen.

	a.	b.	c.
C	1,125	1,148	1,106
Mn	0,179	—	0,141
Si	0,023	0,350	0,609

9. Gefrischtes Schmiedeeisen a, im einmal gebrauchten englischen Tiegel geschmolzen b, in dem nämlichen Tiegel nochmals geschmolzen c. Beide Schmelzen erstarren porös.

	a.	b.	c.
C	0,090	0,324	0,390
Mn	0,093	—	0,101
Si	0,019	0,202	0,393

Indem wir uns für später, wenn erst analoge Versuchsreihen mit anderen Tiegelmaterialien durchgeführt sein werden, eine umfassendere Theorie des Tiegelprocesses vorbehalten, stellen wir heute nur die wichtigsten sich aus den mitgetheilten Versuchen ergebenden Sätze zusammen.

In Graphit-Thontiegeln der gebräuchlichen Gattung A, sowie in Tiegeln, die beliebig reicher an Graphit sind, wird harter und weicher Rohstahl nahezu 0,3 % Silicium aufnehmen.

In Tiegeln der Gattung A erfährt harter wie weicher Stahl eine Anreicherung von 0,2 % Kohlenstoff. In Graphittiegeln der Gattung B wird bei Werkzeugstahlhitze 0,45 %, bei Sensenstahlhitze 0,6 % Kohlenstoff hinzukommen.

Das Mangan verhält sich ganz indifferent. Aus zugesetztem Braunstein wird vom Stahl im Tiegel Mangan reducirt, und zwar unter gleichzeitiger Verminderung des Si-Gehalts.

Wenn Feuergase zu dem flüssigen Stahl im Tiegel treten, wird nur der Kohlenstoff angegriffen, nicht auch das Silicium und Mangan. —

Diese Sätze sind, unabhängig von jeder Theorie, für die Hüttenpraxis bindend und mafsgebend.

Die Siliciumaufnahme erfolgt nach der Gleichung:

$$2\,C + Si\,O_2 = Si + 2\,C\,O.$$

Demzufolge mufs für 0,1 Si, 0,086 C aus dem Stahl verschwinden. Hierbei nehmen wir an, dafs nur derjenige Kohlenstoff bei der Reaction thätig ist, welcher sich bereits mit dem Eisen legirt hat; denn die von anderer Seite ausgesprochene Vermuthung, dafs auch der Graphitkohlenstoff direct in der Tiegelwandung Silicium

frei machen könne, widerpricht älteren Beobachtungen über die Reducirbarkeit der Kieselsäure, sowie auch dem obigen Versuch 3 b. Dementsprechend ist die Energie der Reaction der Menge des legirten Kohlenstoffs in der Schmelze proportional: Weifses Roheisen nimmt beim ersten Schmelzen 0,5 Si, Rohstahl 0,3 Si auf. Das Frischeisen kann als solches so gut wie gar keine SiO_2 reduciren, es mufs vielmehr erst gegen 0,25 C aus der Tiegelwand aufgenommen haben, bevor jene Reaction lebhaft eintreten wird. Selbstverständlich befördert auch eine höhere Temperatur den fraglichen Reductionsprocefs, und so kommt es, dafs weiche Stahle, z. B. die zweiten Schmelzen von Frischeisen bei obigen Versuchen, im Tiegel ebensoviel Si empfangen wie harte. Denn die geringere relative Masse des reactionsfähigen Kohlenstoffs wird aufgewogen durch die gröfsere Hitze, welche man weichen Stahlen beim Ausschmelzen giebt.

Die Frage nach dem Ursprung des Siliciums kann für heute nicht völlig entschieden werden. Nur soviel erscheint als sicher, dafs gerade die im Graphit nach oben mitgetheilter Analyse vorhandenen 13 % SiO_2 leicht reducirbar sein müssen, da aus Graphittiegeln der Gattung B ebensoviel Si in den Stahl gelangte, wie aus Thon-Graphittiegeln der Gattung A. Wahrscheinlich wird die SiO^2 des obigen Thons ebenfalls angegriffen. Mit Sicherheit würde sich das feststellen lassen durch Schmelzversuche in Tiegeln aus diesem Thon. Trotz vieler Bemühung haben wir bislang in dieser Richtung noch kein Resultat erzielt, weil der Thon für sich in der Stahlschmelzhitze nicht aushält. Wir hoffen indessen durch neue Anordnungen bald zum Ziele zu kommen.

Es ist für die Fabrication des Tiegelstahls keineswegs gleichgültig, ob und in welchem Mafse aus dem feuerfesten Thone Silicium in den Stahl tritt.

Es läfst sich voraussagen, dafs aus einem basischen, d. h. einem Thone mit hohem Al_2O_3 und niedrigem SiO_2-Gehalt, weit schwieriger Si reducirt werden wird, als aus einem sauren, resp. einem solchen mit freier SiO_2. Diese Frage der Reducirbarkeit der Thone wird in einer späteren Abhandlung eingehend verfolgt werden. Für heute nur die Bemerkung, dafs ich bereits Bekanntschaft mit Chamottetiegeln gemacht habe, welche an den Stahl so gut wie gar kein Si abgeben und denen der »Procefs« fast ganz fehlt. Beim Bochumer Verein nämlich macht man solche Tiegel aus rheinischem Thon mit 38 bis 40 % Al_2O_3 und 48 bis 50 % SiO_2 unter Zusatz von nur 5 % Koks. Ein Versuch, welchen Herr Wasum für mich ausführte, zeigte, dafs ein Stahl mit 0,7 C nur 0,04 Si aufgenommen hatte. —

Ein anderer bemerkenswerther Umstand ist der, dafs bei der Reaction $2C + SiO_2 = Si + 2CO$ auch Kohlenoxydgas frei wird, und zwar für je 0,1 Si $1^1/_4$ vom Stahlvolum bei 0°. Dieses in molecularer Vertheilung entbundene Gas wird unzweifelhaft vom Stahl aufgelöst. Es macht aber den Stahl nicht unruhiger, veranlafst kein Spratzen oder lebhafte Gasexhalationen, da ja das gleichzeitig eintretende Silicium die Löslichkeit gerade für Kohlenoxyd so auffallend erhöht. So erklärt sich meine Wahrnehmung, dafs der aus Bochumer Tiegeln gegossene Stahl äufserlich gasreicher erscheint, als der obige aus Graphit-Thontiegeln gegossene. —

Was das andere für die Gufsstahltechnik so verhängnissvolle Gasphänomen anlangt, nämlich die Porenbildung und das Steigen des Stahls, so macht dies beim Tiegelstahl ungleich weniger Sorge, als bei dem Martin- und Bessemerstahl. Bekanntlich beruht die Porenbildung auf einer Wasserstoffausscheidung in dem soeben erstarrten Metall. Je reiner das Eisen, um so gröfser ist seine Neigung, in der gedachten Weise Wasserstoff auszuscheiden, wogegen Kohlenstoff, Silicium, Mangan, sowohl jedes für sich, wie namentlich bei gleichzeitigem Eintreten, die Porenbildung verhindern. So erklärt es sich, dafs wir bei den obigen Versuchen, selbst aus Schmiedeeisen, nach dem zweiten Schmelzen dichte Blöcke erhielten. Meines Erachtens ist der dichtende Effect des Ausschmelzens (Killing) in jedem Falle, wo er überhaupt unzweifelhaft beobachtet wird, aus der Aufnahme von Silicium und Kohlenstoff zu erklären. Dagegen glaube ich nicht, dafs man die Gase auf rein physikalischem Wege sozusagen aus dem Stahl herauskochen kann und stütze diese Ansicht durch folgenden von Herrn Wasum auf meine Bitte in Bochumer Tiegeln ausgeführten Versuch. Es wurde fertiges Thomasmetall ohne jeden Zusatz in einen glühenden Tiegel gegossen, sofort in den Tiegelofen eingesetzt und darin drei Stunden lang ausgeschmolzen. Das auffallende Ergebnifs war, dafs dieses Metall beim Eingiefsen in eine Coquille stärker spratzte und stieg, als dasjenige, welches direct gegossen wurde.

Die chemische Analyse des nicht ausgeschmolzenen Metalls (a), sowie des ausgeschmolzenen (b) ergab folgende Werthe:

10.	a.	b.
C	0,015	0,020
Si	0,011	0,023
P	0,023	0,034

Nebenbei ist dieses Experiment verhängnifsvoll für diejenige Theorie, welche das Spratzen durch Annahme einer Nachreaction erklären will. Denn es wäre doch wohl etwas gewagt, zu behaupten, dafs im ausgeblasenen Thomasmetall die Nachreaction drei Stunden lang ungeschwächt weiter dauern könne. Wohl aber hat das Metall, weil es im Tiegelofen überhitzt wurde, die zuvor absorbirten Gase nicht nur nicht abgegeben,

sondern dazu auch noch eine neue Portion aus den Ofengasen aufgelöst. —

Zum Kohlenstoff übergehend, bemerken wir, dafs das blofse Factum der Kohlenstoffaufnahme zu theoretischen Erörterungen keinen Anlafs bietet. Das gröfste Interesse bieten hier die quantitativen Verhältnisse, wie sie sich unmittelbar aus den Versuchen ergeben. Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, dafs das durch die Analyse nachgewiesene Plus von Kohlenstoff nicht die gesammte Aufnahme darstellt, sondern dafs für je 0,1 reducirtes Si noch 0,086 C hinzuzuziehen sind. Ob die Aufnahmefähigkeit des Kohlenstoffs aufser von seinem Procentsatz im Tiegelmaterial auch von der speciellen Natur des Graphits abhängt, werden spätere Versuche entscheiden.

Die in mehrfacher Hinsicht besonders interessante Serie 1 giebt noch zu einer kurzen Bemerkung Anlafs. Wir sehen den Kohlenstoff sich beim ersten Schmelzen in demselben Mafse vermehren wie beim Stahl, beim zweiten Schmelzen bleibt er nahezu unverändert, um beim dritten merklich abzunehmen. Dies erklärt sich daraus, dafs die beiden Roheisenschmelzen 1 b und c völlig mit Kohlenstoff gesättigt sind; da nun aber Silicium die Fähigkeit des Eisens, sich mit Kohlenstoff zu legiren, herabsetzt, geht bei der dritten Schmelze 1 d der Kohlenstoff abwärts.

In bezug auf das dritte stahlbildende Element, das Mangan, lehren alle Versuche auf das bestimmteste, dafs es sich im Tiegel völlig neutral verhält. Selbst wo es in so grofser Menge vorhanden, wie bei Serie 1, betheiligt es sich gar nicht an der Reduction der Kieselsäure. Auf 0,1 Si müfsten 0,4 Mn verschwinden. Alles Mangan des Einsatzes erscheint im fertigen Stahl wieder. Dafs dem Mangan auch nicht die etwas mystische Fähigkeit zukommt, durch seine blofse Gegenwart stärkere C- und Si-Aufnahme aus der Tiegelmasse zu veranlassen, zeigt Serie 6. Ja, diese Serie beweist das gerade Gegentheil, einmal in der leichten Reducirbarkeit des Manganoxyduls, zweitens in der gegen alles Erwarten geringen Zunahme des Siliciumgehalts. Nichts liegt näher, als der Schlufs, dafs eben dieses ausfallende Silicium als Reductionsmittel gedient hat nach der Gleichung:

$$3\,MnO + Si = 2\,Mn + SiO_3Mn.$$

Das Eintreten dieser Reaction war a priori wahrscheinlich wegen der doppelten Verwandtschaft zwischen Si und O_2 und zwischen SiO_2 und MnO.

Nach alledem berichtigt sich die abweichende von Ledebur an den bereits oben citirten Stellen ausgesprochene Hypothese über die Rolle des Mangans beim Tiegelprocefs.

Die beiwegelang in Serie 4 und 5 festgestellte wichtige Thatsache, dafs im Tiegel zutretende Feuergase den Kohlenstoff und nicht das Si angreifen, erschien mir zuerst ganz unwartet. Indessen stimmt sie bei genauem Zusehen mit dem, was ich vor Jahren zuerst beim deutschen Bessemerprocefs nachgewiesen, dafs nämlich bei sehr hoher Temperatur des Bades die Verbrennung des Siliciums und Mangans von der Kohlenstoffverbrennung völlig unterdrückt wird. Die Ausschmelztemperatur bei der Tiegelstahlfabrication ist aber unbedingt noch höher, als diejenige im Converter während der Kochperiode. —

Brandenburg a. d. H., den 12. März 1885.

Ueber Eisen- und Compound-Panzerplatten.

Eine technische Studie von **J. Brink**, Lieutenant im Maschinen-Ingenieur-Corps der kaiserlich russischen Marine, übersetzt von **L. K. Kuzmány**, Schiffbau-Ober-Ingenieur in Pola.

(Mit Zeichnungen auf Blatt X.)

(Schlufs.)

Die Ueberwachung der Fabrication der Panzerplatten.

Aus der Beschreibung der Fehler, welche den Compound-Panzerplatten anhängen, ersieht man, dafs das Nichtschweifsen des Stahles mit dem Eisen, und die unganzen Stellen in dem Eisentheile der Panzerplatte, als die bedeutendsten Mängel dieser Gattung von Panzerplatten anzusehen sind.

Aus den Ergebnissen, die durch die vergleichende Erprobung einer grofsen Zahl von Compound-Panzerplatten gewonnen wurden, ist man zu dem Schlusse gelangt, dafs es für die Güte der Compound-Panzerplatte Bedingung ist, dafs der Stahl genügend hart sei, und er 0,6 % bis 0,9 % Kohlenstoff enthalten müsse, und die Stahllage $^1/_3$ der Dicke der ganzen Plattendicke betragen soll.

Zur Ueberwachung der Fabrication der Panzerplatten in den englischen Fabriken, unterhält die englische Admiralität mehrere mit diesem Zweige der Hüttentechnik vertraute Fachorgane, die unter der Oberleitung eines älteren

Fachmannes stehen; denselben Fachorganen liegt auch die Ueberwachung der für die Admiralität in den Eisen- und Stahlwerken in Fabrication befindlichen Eisen- oder Stahlsorten jeder Art ob. Sie controliren und überwachen die Fabrication der Panzerplatten im Sinne der in diesem Aufsatze gegebenen Regeln, bis zu ihrer Fertigstellung; sie haben das Recht, in gewissen Fällen unter Zustimmung ihres Vorgesetzten die Fabrication auch ganz einzustellen. Der Leiter der Ueberwachung bezeichnet nach eigenem Gutdünken jene Platten, die durch Beschiefsen zu erproben wären; die Annahme von Platten, welche mit Mängeln behaftet sind, hängt von ihm ab; wenn er die Entscheidung nicht auf eigene Verantwortung treffen will, so sieht er um Entsendung einer speciellen Commission zu diesem Zwecke nach.

Die italienischen Behörden haben bei der Bestellung der 48 cm dicken Panzerplatten für die Panzerfregatte »Italia« die Bestimmung getroffen, dafs die Fabriken eine Probeplatte nach Spezia zur Erprobung einzusenden hatten; wenn diese Platte gut entsprach, so wurde in dem Contract die Bedingung aufgenommen, dafs der Stahl der sämmtlichen Platten der Lieferung den gleichen Kohlenstoffgehalt besitzen müsse, wie der Stahl der erprobten Platte; ferner wurden jeder Platte drei Probestücke entnommen und jedes davon in zwei Stücke getheilt; die eine Hälfte dieser Probestücke wurde in dem chemischen Laboratorium der Fabrik analysirt, während die andere Hälfte des Probestückes unter dem Anschlusse eines Identitätszeugnisses von seiten des Ueberwachenden behufs Vornahme einer controlirenden Analyse nach Italien gesendet wurde. Die Unterschiede in den Ergebnissen der zwei Analysen durften nur ganz unbedeutend sein.

Die Erprobung der Compound-Panzerplatten durch Beschiefsen.

Es scheint, als ob die englische Admiralität für die Erprobung von Compound-Panzerplatten von verschiedener Dicke bis nun (1883) keine bestimmten Regeln aufgestellt hat, wahrscheinlich aus dem Grunde, weil noch keine genügende Zahl von vergleichenden Beschiefsungsproben von Eisen- und Compoundplatten vorliegt, um die Aufstellung von verläfslichen Vorschriften zu diesem Zwecke zu gestatten.

Für den »Colossus« wurden Panzerplatten von 356 bis 406 mm Dicke, für den »Collingwood« Platten von 406 bis 457 mm Dicke angefertigt. Behufs Controle der Qualität dieser Bestellungen wurde jedesmal eine 279 mm dicke Probeplatte erzeugt und zuerst aus einem 230 mm, dann aus einem 254 mm-Geschütze beschossen. Gegenwärtig wird bei der Bestellung der Panzerplatten für die »Imperieuse« die 254 mm Probeplatte aus einem 259 mm-Geschütze beschossen. Weiter unten folgen erstens die Resultate der Erprobung einer Reihe von Paaren von 356 mm Eisenplatten und 305 mm Compound-Platten, jedes correspondirende Paar wurde mit gleichen Pulverladungen und gleichen Geschossen beschossen; 2. die Erprobungsbedingungen für die zu verschiedenen Zeiten auf Rechnung der englischen Admiralität erzeugten Compound-Panzerplatten; 3. ein Auszug aus dem Contracte der italienischen Marine-Verwaltung, die Erprobung von 48 cm dicken Panzerplatten betreffend; 4. die Resultate der Erprobung einiger anderen Compound-Panzerplatten, sowie einiger Stahlplatten.

1. Resultate der Erprobung von einer Reihe von Paaren von 356 mm Eisenplatten und von 305 mm Compound-Platten.

Gattung der Platte	Geschofs-Gattung	Lebendige Kraft in Tonnen auf 1 cm d. Geschofsumfanges	Eindringen des Geschosses in die Platte in mm	Anmerkungen
356 mm Eisen	Stahl	62,—	264	
305 „ Compound		63,2	147	
356 „ Eisen	Palliser Hartgufs	62,8	377	
305 „ Compound		63,—	106	
356 „ Eisen	Stahl	63,5	—	Die Platte wurde durchgeschlagen. d. Platte blieb ganz.
305 „ Compound		63,1	212	Das Geschofs ging in Trümmer.
356 „ Eisen	Stahl	63,7	302	Auf der Rückseite der Platte ein Rifs von 70 mm Breite.
305 „ Compound		63,1	unbedeutend	Das Geschofs ging in Trümmer.

Wenngleich diese Versuche eigentlich blofs die Erprobung der Qualität der Geschosse zum Zwecke hatten, so sind sie doch bei dem Umstande, dafs dabei stets mit den gleichen Pulverladungen und Geschossen auf Eisenplatten und auf Compoundplatten geschossen wurde, auch für den Vergleich der Eisenplatten von 356 mm mit Compoundplatten von 305 mm von Interesse.

2. Die von der englischen Admiralität zu verschiedenen Zeiten aufgestellten Bedingungen für die Erprobung von Compound-Panzerplatten.

a. Panzerplatten des »Inflexible«.

Es wurde von jeder für die Panzerung des Thurmes bestimmten Platte ein Stück entnommen und erprobt. Die Stücke wurden den Platten entnommen, nachdem sie bereits gebogen waren, sie mafsen in der Regel 2,44 m × 1,83 m; in Fällen, wo die Dimensionen der Platte das Abschneiden eines so grofsen Stückes nicht gestatteten, begnügte man sich mit einem kleineren Stücke.

Das erprobte Stück mufste 5 Schüsse aus einem 230 mm-Geschütz mit Hartgufs-Geschossen und einer Pulverladung von 22,7 kg aushalten;

die Auftreffpunkte waren 0,61 m voneinander entfernt. Bei dieser Erprobung durften keine durchgehenden Sprünge vorkommen, und durfte das Geschofs die Platte nicht durchschlagen.

b. Platten für den »Ajax« und für den »Agamemnon«.

Die für die Erprobung bestimmten Platten wurden durch den Ueberwachenden bezeichnet; die Beschiefsung fand in Shoeburynefs aus einem 230 mm-Geschütz (von 38 t Rohrgewicht) statt. Das Geschofs — geschmiedeter Stahl — war 371 kg schwer. Die Geschofsgeschwindigkeit betrug 441 m. Die Probeplatten waren 356 mm dick, sie mufsten 3 Schüsse aushalten, keine durchgehenden Sprünge zeigen und durften nicht durchgeschlagen werden.

c. Platten für den »Colossus«.

Da die Admiralität 365 mm und 406 mm Compound-Panzerplatten nicht entsprechend erproben kann, so wurden die Probeplatten auf 229 mm ausgewalzt und vermittelst eines 23 cm-Geschützes erprobt.

d. Platten für den »Collingwood«.

Die Probeplatten von 406 mm und von 457 mm Dicke wurden auf 229 mm Dicke ausgewalzt und mittelst eines 230 mm - Geschützes erprobt.

Nachdem man gesehen, dafs die Proben von den Platten ohne Schwierigkeit ausgehalten wurden, wurde jede von den erprobten Platten noch weiters aus einem 254 mm 18 t-Geschütze, einem Geschosse von 181 kg und einer Pulverladung von 34 kg Gewicht und zwar mit je 3 Schüssen beschossen. Gegenwärtig, nachdem man sich von der grofsen Widerstandsfähigkeit der Compound-Panzerplatten überzeugt hat, beschlofs man, die Panzerplatten, die bis dahin aus einem 230 mm-Geschütze beschossen wurden, fortan der Beschiefsung aus einer 254 mm Kanone zu unterziehen.

e. Der Panzer der »Imperieuse«.

Die Platten werden 254 mm dick angefertigt, mittelst eines 254 mm Geschützes, Hartgufsgeschossen von 181 kg und einer Pulverladung von 32 kg erprobt.

f. Erprobung der Panzerplatten für die Fregatten »Vladimir Monomach« und »Dimitri Donskoi«.

Die Erprobung der für die Bepanzerung dieser Schiffe bestimmten Panzerplatten wurde gleichfalls in Portsmouth ausgeführt. Die 152 mm dicken Platten wurden aus einem 180 mm ($6^1/_2$ t) Vorderlader-Geschütze, mit Palliser-Hartgufsgeschossen von 65 kg Gewicht und einer Pulverladung von 6,35 kg auf eine Entfernung von 915 m beschossen; es wurden 3 Schüsse abgegeben. Die 140 mm dicken Platten wurden auf die gleiche Weise erprobt. Die Pulverladung betrug jedoch blofs 5,44 kg.

3. Die Bedingungen der italienischen Marine-Verwaltung für die Erprobung der 48 cm dicken Compound-Panzerplatten.

Die Platte wurde in Spezia erprobt, mufste rechtwinkelig beschnitten sein und war an einer Widerlage aus Holz befestigt.

Jn der Mitte der Platte wurde ein gleichseitiges Dreieck eingezeichnet und die Geschosse in die Winkel auftreffen gemacht. Die Seite des Dreieckes durfte nicht weniger als 1 m betragen, und keine der Spitzen des Dreieckes sich näher als 8 cm vom Plattenrande befinden.

Geschossen wurde aus einem 45 cm Vorderlader-Geschütze mit Langgeschossen aus Hartgufs von der in der italienischen Marine angenommenen Gattung.

Das Gewicht des Geschosses und der Pulverladung wurde derart bestimmt, dafs die durch das Geschofs beim Auftreffen entwickelte lebendige Kraft genügt, um eine um 25 % dickere Panzerplatte aus Schmiedeisen nebst der Holzniederlage zu durchschlagen. Der erste Treffer darf keinen durchgehenden Sprung erzeugen und keins von den drei Projectilen die Platte durchbohren.

Die lebendige Kraft des Geschosses wird nach der italienischen Marine-Formel (der sogenannten Muggiano-Formel berechnet, dieselbe lautet: $d = 0{,}03498\ S^{1{,}868}$, d bedeutet die lebendige Kraft des Geschosses in Metertonnen auf einen Centimeter Geschofsumfang und das S bedeutet die Dicke der Panzerplatte in Centimetern ausgedrückt.*

---

* Infolge der bei den vergleichenden Beschiefsungen von 48 cm dicken Panzerplatten aus Stahl von Creuzot, und ebenso dicken Compound-Panzerplatten von Cammell und von Brown, in Muggiano im November 1882 gewonnenen Erfahrungen fand sich die italienische Marine-Verwaltung veranlafst, die Erprobung der Compound-Panzerplatten für die »Italia« nach den folgenden Bestimmungen vorzunehmen:

„1. Die zur Erprobung gewählte Platte wird nach der von dem Fabricanten derselben zu bestimmenden Art auf eine 80 cm dicke Hinterlage aus Holz befestigt.

2. Es wird blofs ein Schufs auf die Platte abgegeben, welcher dieselbe in der Mitte zu treffen hat. Zur Beschiefsung wird ein 45 cm-Geschütz und ein Gregorini-Hartgufsgeschofs verwendet, letzteres mufs beim Auftreffen genügende Energie entwickeln, um eine um 25% dickere Eisenplatte zu durchschlagen. Die dem Geschosse zu diesem Zwecke zu verleihende lebendige Kraft nach der bekannten Spezia-Formel zu berechnen.

3. Von der Platte darf sich infolge dieses Schusses trotz etwaniger zu Tage tretenden Sprünge kein Stück ganz loslösen und zu Boden fallen.

Um sich die Gewifsheit zu verschaffen, dafs sämmtliche Platten der ganzen Lieferung ebenso gut

4. Resultate der artilleristischen Erprobung einiger Compound-Panzerplatten und einiger Panzerplatten aus Stahl, unter Anschlufs der Abbildung dieser Platten nach dem Beschiefsen.

A) 152 mm Compound-Panzerplatte der Fabrik von Cammell, der 1. für die Fregatte »Vladimir« bestimmten Plattenpartie entnommen. B) Desgleichen, der 2. Plattenpartie entnommen. C) 152 mm Compound-Panzerplatte der Fabrik von Brown & Cie. aus der ersten Partie der Platten für die Fregatte »Dimitri Donskoi«. D) 203 mm Compound-Panzerplatte der Fabrik Cammell & Cie. für eine chinesische Panzerkorvette bestimmt, in Preufsen erprobt. E) 254 mm Compound-Panzerplatten der Fabrik von Cammell & Cie. für die »Imperieuse« bestimmt. F) 239 mm Compound-Panzerplatte für den »Collingwood« bestimmt. G) 305 mm Panzerplatte der Fabrik Cammell, in St. Petersburg erprobt. H) 48 cm dicke Compound-Panzerplatten der Fabriken von Cammell & Cie. und von Brown & Cie. und eine Stahlplatte von der gleichen Dicke aus Creuzot in Spezia erprobt. I) Drei Stahlplatten bester Qualität zur Controle der Panzerplattenlieferung für das französische Panzerschiff »Terrible« in Havre beschlossen.

Die 152 mm Compound-Panzerplatten (A. B. C. Fig. 17 in vor. Nr.) Die Platte A. zeigte schon vor dem Erproben einige Risse, die durch die Stahllage gingen (auf der Abbildung sind sie mit a bezeichnet. In dem Stahltheile der Platte B wurden keine Mängel wahrgenommen; beide Platten dienten zur Erprobung des Panzers der Fregatte »Vladimir« der durch Cammell & Cie. erzeugt wurde). Die Platte C hatte keinerlei Fehler und diente als Probeplatte für den durch Brown & Cie. erzeugten Panzer der Fregatte »Dimitri Donskoi«.

Alle drei Platten wurden in Portsmouth unter absolut gleichen Bedingungen erprobt. Diese Bedingungen waren: 18 cm-Geschütz (Vorderlader $7\frac{1}{2}$ Tonnen schwer); Entfernung der Platte von der Geschützmündung 9,40 m; Pulverladung 6,3 kg; Hartgufs, Geschofs von Palliser 52 kg schwer; Entfernung der Auftreffspunkte 610 mm.

---

entsprechen werden wie jene, welche die Probe durch Beschiefsen gut bestanden hat, sind von sämmtlichen Platten, einschliefslich der zu beschiefsenden, Probestücke zu entnehmen, und nach der seiner Zeit für die Erprobung der Panzerplatten für »Duilio« und »Dandolo« herausgegebenen Vorschriften mechanisch zu erproben. Die letzten im September 1883 in Spezia vorgenommenen Beschiefsungen von Compoundpanzerplatten von Cammell & Co. und von Brown & Co., welche für die »Italia« bestimmt sind, wurden auch thatsächlich bereits nach diesen Vorschriften unternommen, und wird über diese Erprobungen später an passendem Orte berichtet werden.“

K.

Erprobungs-Resultate.

a) Vorderseite der Platte.

Nr. des Schusses.	Provenienz der Panzerplatte.		Eindringen des Geschosses i. mm	Risse und Sprünge, durch den Schufs verursacht.
1	A	Cammell	61	Aufser der schon vor der Erprobung vorhanden gewesenen Sprünge wurden noch 6 neue oberflächliche Sprünge verursacht.
	B	Cammell	61	Es bildeten sich 9 oberflächliche Sprünge.
	C	Brown	112	Es wurden 4 oberflächl. Sprünge hervorgebracht.
2	A	Cammell	90	Es wurden 3 neue Sprünge gebildet und die schon vorhandenen verlängert,
	B	Cammell	79	Es bildeten sich 11 neue oberflächliche Sprünge.
	C	Brown	Nicht best.	Es bildeten sich 3 neue unbedeutende Sprünge.
3	A	Cammell	do.	Es wurden 2 neue Sprünge gebildet und die vorhandenen verlängert.
	B	Cammell	do.	Es wurden 3 neue unbedeutende Sprünge gebildet.
	C	Brown	do.	Es wurden 2 neue Sprünge gebildet.

b) Rückseite der Platte.

Nr. des Schusses.	Provenienz der Platte		Ausbauchung in mm			Durch den Schufs verursachte Risse und Sprünge.
			hoch	lang	breit	
1	A	Cammell	19	457	445	Blofs auf der Kuppe der Ausbauchung ein Rifs von 127 mm Länge, 5 mm Breite und 12 mm Tiefe.
	B	Cammell	203	483	483	Blofs auf der Kuppe der Ausbauchung ein Rifs, 152 mm lang, 5 mm breit und 6 mm tief.
	C	Brown	—	—	—	Nur an der Oberfläche, 12 mm breit. Wasser rinnt frei durch.
2	A	Cammell	25	457	432	Ein Rifs nur an der Kuppe der Ausbauchung, 203 mm lang, 5 mm breit und 12 mm tief.
	B	Cammell	23	432	432	Es bildeten sich keine neuen Sprünge, und zeigten sich blofs auf der Kuppe der Ausbauchung neue Risse von 2,5 mm Tiefe.
	C	Brown	38	432	432	Auf der Ausbauchung bildeten sich 3 Sprünge. Wasser läuft durch.
3	A	Cammell	35	483	457	Ein Sprung auf der Kuppe der Ausbauchung, 280 mm lang, 12 mm breit, 38 mm tief.
	B	Cammell	200	356	470	Das ganze ausgebauchte Material erhält sich kaum an Ort u. Stelle.
	C	Brown	71	432	432	Auf der Ausbauchung sind 3 Sprünge sichtbar, gröfste Tiefe 57 mm. Das Wasser läuft durch die Sprünge frei aus und ein.

Sämmtliche Geschosse gingen beim Aufschlage auf die Panzerplatte in Trümmer, und keine von den Platten wurde durchgeschlagen. Die Sprünge auf der Vorderseite dringen nur durch die Stahlschichte und kommen auf der Rückseite nur auf der Ausbauchung vor. An der Platte B wurde in der Eisenschichte eine unganze Schweifsung bemerkt, was die bedeutende Ausbauchung nach dem dritten Schusse erklärt.

Die bei dieser Schiefsung erzielten Resultate können zur Bekräftigung dessen dienen, was

über die oberflächlichen Risse in der Stahllage, und deren Einflufs auf die Qualität der Platte gesagt wurde, sowie aus ihnen auch noch ersehen werden konnte, welch geringen Einflufs die von Brown angewendete Deckplatte aus Stahl auf die Widerstandsfähigkeit der Panzerplatte ausübt, d. h. dafs diese Deckplatte die Panzerplatte nur vor der Bildung oberflächlicher Sprünge schützt, ohne dadurch ihre absolute Widerstandsfähigkeit zu vermehren.

Die 203 mm Compoundplatte. (Fig. 18).

Diese Platte war die zweite Probeplatte des durch Cammell & Cie. für die chinesische, in Stettin erbaute Panzerkorvette erzeugten Panzers, sie wurde am Kummersdorferfelde im Monate August 1881 durch 3 Schüsse (auf der Zeichnung mit 1. 2. 3. bezeichnet) erprobt, die übrigen 6 Schüsse wurden im April 1882 zu artilleristischen Zwecken auf die Platte abgegeben. Bei dieser Beschiefsung wurde aus einem 17 cm Geschütze auf eine Entfernung von 30 m geschossen.

Details der Erprobung.

Nr. des Schusses.	Gewicht des Geschosses in kg.	Gewicht der Pulverladung (prismat. Pulver) in kg.	Auftreffwinkel.	Auftreffgeschwindigkeit in m.	Auftreffmoment in Metertonn. a. 1 cm d. Geschofsumfangs	Eindringung der Geschosse.	Gattung der verwendeten Geschosse.	Bemerkungen.
1	53,5	12,8	90°	466,1	11,03	Die Platte wurde nicht durchgeschlagen.	Gruson Hartgufs	Das Geschofs ging in Trümmer. Kein Sprung. Ausbauchung 20 mm.
2	—	—	—	461,6	10,82	—	—	Desgleichen. Ausbauchung 30 mm.
3	—	—	—	465,4	11,00	—	—	Desgleichen. Ausbauchuug 20 mm.
297	60,29	14,5	—	448,9	11,40	Das Geschofs ging durch die Platte.	Krupp Gufsstahl	Das Geschofs blieb unverletzt. Auf der Platte wurden oberflächliche Risse gebildet.
298	—	13,5	—	421,2	10,1	Das Geschofs ging nicht durch die Platte.	—	Das Geschofs zersprang und blieben dessen Bruchstücke in der Platte stecken. An der Platte wurden keine Sprünge gebildet.
299	53,5	17,0	—	520,0	13,7	—	Gruson gehärtet	Das Geschofs ging in Trümmer. An der Platte wurden einige oberflächliche Sprünge gebildet.
300	56,0	14,8	—	460,0	11,2	Das Geschofs drang in die Widerlag. 30mm tief ein.	Gruson Versuchs-Geschofs.	Der Geschofskörper ging in Trümmer, aber die Spitze blieb ganz. An der Platte zeigten sich einige oberflächliche Sprünge.
301	56,0	16,3	90°	489,3	12,7	Die Platte wurde nicht durchgeschlagen.	Wie beim Schufs Nr. 300.	Gleich wie beim Schusse Nr. 300.
304	60,3	17,5	65°	499,0	14,1	Das Geschofs blieb zwischen Platte u. Widerlage stecken.	do.	Das Geschofs ging in Trümmer.

254 mm Compound-Panzerplatte.

Diese Platte wurde als Control-Probeplatte für die von Cammell & Cie. zur Panzerung der »Imperieuse« gelieferten Panzerplatten im Februar 1883 in Portsmouth erprobt. Die Bedingungen für die Erprobung waren:

26 cm-Geschütz, Palliser-Hartgufsgeschosse von 181 kg Gewicht, Pulverladung 31,7 kg; Entfernung 9,15 m; Geschofsgeschwindigkeit (nach Rechnung) 415 m Entfernung der Auftreffpunkte der Geschosse voneinander 610 mm. Die Resultate der Erprobung waren folgende:

Alle Geschosse gingen nach dem Auftreffen in Trümmer, und nur deren Spitzen blieben in der Platte stecken; an der Vorderseite bildeten sich einige Sprünge, die jedoch nur durch die Stahllage reichten; zwischen den Aufftreffpunkten blättert sich der Stahl an der Oberfläche ab. Von den Sprüngen reicht blofs einer durch die ganze Plattendicke, er ist 23—25 cm, von dem Rande der Platte gegen das Innere derselben gemessen, lang. An der Rückseite bauchte sich die Platte aus, ohne jedoch den geringsten Sprung zu zeigen; die Dimensionen der Ausbauchung sind:

Nach dem 1. Schusse: Höhe 32 mm. Durchmesser 51 cm. Nach dem 2. Schusse: Höhe 48 mm, Durchmesser 61 cm. Nach dem 3. Schusse: Höhe 57 mm, Durchmesser 61 cm. Mit Rücksicht auf die strengen Bedingungen für die Erprobung kann man sagen, dafs die Resultate glänzende waren; die Thatsache, dafs sich der Stahl zwischen den Auftreffpunkten abblätterte, mufs jedoch zu den unwillkommenen Erscheinungen gezählt werden, die eine nähere Betrachtung verdienen. Da diese Platte in ihrem Eisentheile keine Trennung der einzelnen Metall-Lagen zeigte, und das Abblättern des Stahles in der Mitte, innerhalb des um die Ecken des Dreiecks, welches die Auftreffpunkte markirte, umschriebenen Kreises stattfand, so darf man diese Abblätterung mit den ähnlichen Erscheinungen vergleichen, welche an den Eisenschichten vorkommen, wenn sich das Abblättern an den Plattenrändern zeigt, wie z. B. an der 30,5 cm dicken, in St. Petersburg erprobten Platte. Die unge-

nügende Zahl der bekannt gewordenen Erprobungsresultate gestattet nicht einen endgültigen Schlufs zu ziehen, aber aus den vorliegenden Thatsachen kann man schliefsen, dafs die chemische Analyse des Stahles (Analyse Nr. 3 auf Seite 133) die Hauptursache dieser Erscheinung war, sowie ferner der Umstand, dafs zur Befestigung der Platte an die Widerlage blofs 4 Bolzen zur Verwendung kamen.

229 mm Compound-Platte.

Die Platte wurde in Portsmouth, als Control-Platte der Lieferung von Cammell & Cie. für den Panzer des »Collingwood« erprobt. Auf die Platte wurden 3 Schüsse aus einem 23 cm und 4 Schüsse aus einem 25 cm-Geschütze abgegeben.

Resultate der Erprobung.

Nr. des Schusses.	Geschütz cm	Pulverladung kg	Geschofs.	Eindringen des Geschoss. i. mm	Ausbauchung a. d. Rücks. Höhe mm	Ausbauchung a. d. Rücks. Durchm. cm	Bemerkung.
1	23	22,6	Palliser	113	13	49	D. Geschofs ging in Trümmer, es entstanden 5 oberflächliche Sprünge. An der Ausbauchung keine Risse.
2	23	22,6	do.	124	13	51	Das Geschofs wurde zertrümmert, es entstanden weitere 4 oberflächliche Sprünge. An der Ausbauchung sind keine Risse wahrnehmbar.
3	23	22,6	do.	124	13	51	D. Geschofs ging in Trümmer, es bildeten sich einige Sprünge (die gröfste Tiefe der Sprünge betrug 140 mm). An der Ausbauchung sind keine Risse aufgetreten.
4	25	31,7	do.	112	10	40	An der Stahloberfläche zeigten sich 2 Sprünge, das Geschofs ging i. Trümmer, d. Ausbauchung zeigt keine Risse.
5	25	31,7	do.	Nicht bestimmt.	16	61	Die Geschosse wurden zertrümmert, die Spitzen blieben in der Platte stecken, die Ausbauchungen zeigten keine Risse. Sämmtliche Sprünge an der Vorderseite dringen blofs durch die Stahllage, mit Ausnahme eines einzigen, der 140 mm tief ist.
6	25	31,7	do.		19	53	
7	25	31,7	do.		19	51	

305 mm Compound-Panzerplatte (Fig. 19).

Diese Panzerplatte wurde von Cammell erzeugt und in St. Petersburg erprobt, geschossen wurde aus einem gezogenen 28 cm-Geschütze mit Hartgufsgeschossen und folgenden Pulverladungen: 1. Schufs 66,4 kg Pulver, bei den folgenden 3 Schüssen je 40,8 kg, die Geschofsgeschwindigkeit war beim 1. Schusse 497 m, bei den übrigen 3 Schüssen 355 m in der Secunde.

Die Resultate der Erprobung sind aus der Abbildung zu ersehen, sie waren: Die Geschosse wurden zertrümmert, doch blieben ihre Spitzen in der Platte stecken, so dafs die Tiefe ihres Eindringens mit Ausnahme beim 2. Schufs, bei welchem das Geschofs 114 mm tief eingedrungen war, nicht gemessen werden konnte. Die durch die Schüsse 3 und 4 verursachten Ausbauchungen sind ebenfalls nicht bekannt, da die Platte auf der Widerlage blieb. Die Ausbauchung nach dem Schusse 1 betrug beiläufig 25 mm, und nach dem Schusse 2 beiläufig 13 mm in der Höhe, Risse zeigten die Ausbauchungen keine.

An der Vorder-(Stahl-)seite der Platte entstanden viele strahlenförmige concentrische Haarrisse, die durch die Stahllage reichen, von den Plattentheilen A, B, C und D löste sich die Stahllage ab, was auf der Seitenansicht der Platte in a ersichtlich gemacht ist. Aus der Zeichnung a ist zu entnehmen, dafs die Dicke der abgelösten Stahlschicht nicht überall die gleiche ist, und dafs sich z. B. in n mit dem Stahle zugleich eine Eisenschicht losgelöst hat, sowie dafs sich ferner fast der ganzen Länge der Plattenkante nach, zusammen mit der angeschweifsten Stahllage, auch die oberste Eisenschicht von der übrigen Eisenmasse losgetrennt hat.

Es ist hierbei zu bemerken, dafs die Panzerplatte an der Holzwiderlage nur vermittelst 4 Bolzen befestigt war, und alle 4 Bolzen nach den ersten zwei Schüssen abbrachen, für die folgenden zwei Schüsse mufste die Platte von neuem befestigt werden, und wurden zu diesem Zwecke neue Bolzen verwendet.

305 mm Stahlplatte (Fig. 20).

Diese in Creuzot erzeugte Panzerplatte aus Gufsstahl wurde mit der vorbeschriebenen 305 mm Compoundplatte in St. Petersburg erprobt. Da diese Proben als Versuche zum Vergleiche dieser zwei Panzerplattenarten vorgenommen wurden, so wurden sie zu gleicher Zeit und unter ganz gleichen Bedingungen ausgeführt. Die Ergebnisse der Erprobung waren:

Durch das 1. Geschofs, welches mit einer Geschwindigkeit von 459 m auftraf, wurde die Platte im wahren Sinne des Wortes ganz zertrümmert, da alle Sprünge, die auf der Abbildung zu sehen sind, mit Ausnahme jener, die durch den Auftreffpunkt des 2. Geschosses gehen, durch den 1. Schufs verursacht wurden. Die Sprünge waren (mit Ausnahme des feinen Risses n n) alle durchgehend; nach dem 2. Schusse traten die erwähnten, durch den Auftreffpunkt des 2. Geschosses gehenden Sprünge auf, und öffneten sich die bereits vorhandenen Sprünge an den Plattenrändern bis auf 102 mm. Die Eindringungstiefe betrug bei dem 1. Geschosse 330 mm, bei dem 2. 406 mm. Die Geschosse jedoch gingen in Trümmer. Sämmtliche Plattenstücke blieben an der Holzwiderlage hängen, da die Platte durch 12 Bolzen festgehalten war. —

Wenngleich dieser Aufsatz die Erzeugung von Panzerplatten aus Stahl nicht betrifft, und die Resultate der Erprobung solcher Panzerplatten nur zu dem Zwecke hier angeführt wurden, um deren Widerstandsfähigkeit mit derjenigen von Compound-Panzerplatten zu vergleichen, kann man doch nicht umhin, dem Sprunge x (Fig. 20) eine kurze Besprechung

zu widmen. Dieser Sprung trat, wie aus der Abbildung in n zu ersehen ist, auf der Oberfläche auf und wurde in dem Theile A wahrgenommen, nachdem das dritte Geschofs (Obuchowsches Stahlgeschofs) die Scheibe durchgeschlagen und aus derselben das Stück B ausgebrochen hatte. Dieser Sprung hört auf 89 mm Entfernung von der Oberfläche auf, klafft mehr als der durchgehende Sprung n n, der sich auf der Oberfläche der Platte bewegt und blofs dort in das Fleisch der Platte eindringt, wo er dem Sprunge x begegnet, woraus man schliefsen kann, dafs der Sprung schon früher entstanden war als der Sprung n n. Wann dieser Sprung entstanden ist, ist schwer zu bestimmen, man kann jedoch annehmen, dafs er bereits vor dem Schusse 1 in der Platte vorhanden war; es kann dies bei irgend einer Gelegenheit geschehen sein, sofort nachdem die Platte aus der Fabrik gebracht wurde, z. B. durch heftige Stöfse während des Transportes, während der Befestigungen der Widerlage und dergl. Jedenfalls war der Sprung die Folge der inneren Spannungen der Platten, welche durch das Ausglühen, dem sie nach dem in Creuzot beobachteten Verfahren unterzogen wurden, nicht immer aufgehoben werden.

Das Vorhandensein von Sprüngen in Panzerplatten aus Stahl, noch bevor sie beschossen wurden, ist nicht eine blofse Vermuthung, sondern eine bekannte Thatsache, welche an mehreren für die Bepanzerung des französischen Panzerschiffes »Terrible« bestimmten Panzerplatten wahrgenommen wurde, eine solche Erscheinung kann für die Panzerplatten aus Stahl von nachtheiligerem Einflufs sein als für Compound-Panzerplatten, man mufs ihr daher die gröfste Aufmerksamkeit zuwenden, sie können erstens in jeder Richtung und zweitens auch erst nach langer Zeit, nachdem die Platte vollendet wurde, auftreten; dieser letztere Umstand ist von besonders grofser Bedeutung, da man sich infolgedessen von der guten Qualität der Platte nicht durch Zerreifsproben, sondern nur durch eine Beschiefsung derselben die Ueberzeugung verschaffen kann, indem aus der Qualität der Probeplatte durchaus nicht auf diejenige der übrigen Platten der Partie geschlossen werden kann.

Der dritte Schufs wurde mit einer Pulverladung von 66,4 kg Pulver und einem Stahlgeschosse der Obuchowschen Stahlwerke abgegeben. Das Geschofs durchschlug die Platte und die Holzwiderlage, flog 640 m weit ins Feld, ohne selbst die geringste Veränderung zu erleiden. (Auf der Zeichnung ist blofs der Auftreffpunkt bezeichnet, gegen welchen das Geschofs gerichtet war.)

Die Platte war ganz zerstört, und das Stück B war von der Scheibe heruntergefallen. Es ist nicht anzunehmen, dafs sich die Platte beim Auftreffen des Geschosses geöffnet und ihm den Durchgang durch die Holzwiderlage gestattet habe; im Gegentheile, an den Plattenstücken waren dort, wo sie von dem Geschosse getroffen wurden, kreisförmige, der Form desselben entsprechende Ausschnitte durch die ganze Dicke der Platte wahrnehmbar, welche an der Oberfläche infolge der Erwärmung, die sie durch das Eindringen des Geschosses und die oxydirende Einwirkung der Luft erlitten, blau angelaufen waren.

Die chemische Zusammensetzung des Stahles dieser Platten war: Kohlenstoff 0,410 %, Silicium 0,067 %, Schwefel; Spuren, Phosphor 0,057 %, Mangan 0,288 %.

Erprobung von 48 cm dicken Compound- und Stahl-Panzerplatten in Spezia im October 1882 (Fig. 21).*

Der Zweck dieser Erprobungen war, festzustellen, welche dieser Platten widerstandsfähiger sind, da sich die italienische Regierung auf Grund der hierbei gewonnenen Resultate über die Beschaffung der Panzerplatten für das Thurmschiff »Lepanto« zu entscheiden beabsichtigte.

Die Erprobung wurde mittelst einer 100 t schweren Vorderlader-Kanone vorgenommen. Die Ladungen wurden entsprechend herabgesetzt: das Geschofs aus Gregorini-Hartgufs wog 907 kg, sämmtliche Proben wurden unter den gleichen Bedingungen vorgenommen, ein Unterschied bestand nur insofern, als die Stahlplatte, wenngleich von denselben Dimensionen wie die Compoundplatten, mit 20 Bolzen an der Holzwiderlage befestigt war, (Durchmesser der Bolzen 114 mm, Tiefe des Gewindes in der Platte 63 mm), während die Compoundplatten blofs mittelst 6 Bolzen (114 mm Durchmesser, Tiefe des Gewindes in der Platte 140 mm, in welches die Schraube 114 mm tief eingeschraubt war) an der Holzwiderlage befestigt waren.

Da die Befestigung der Platten auf der Holzwiderlage auf die Resultate der Beschiefsung einen grofsen Einflufs hat, so wird auf diese Bolzenvertheilung hier besonders aufmerksam gemacht. Aus Fig. 22 kann man die Vertheilung der Bolzenlöcher auf der Stahlplatte, und aus Fig. 23 die Vertheilung der Bolzenlöcher auf den Compoundplatten entnehmen.

Bekanntlich hat die italienische Marine-Verwaltung vor der Absendung der Platten nach dem Schiefsplatze den Fabriken Zeichnungen der Panzerplatten zugeschickt, auf denen die Punkte verzeichnet waren, auf welche die Geschosse

* Eine ausführliche Beschreibung dieser Erprobungen ist in den »Mittheilungen aus dem Seewesen« Jahrgang 1882 auf Seite 675 enthalten. *K.*

gerichtet werden, wozu noch bemerkt wurde, dafs nur drei verticale Reihen von Bolzen verwendet werden sollten.

Aus der Zeichnung über die Vertheilung der Bolzen auf der Stahlplatte (Fig. 22 Blatt XII) aber ist zu entnehmen, dafs die Vertheilung der Befestigungsbolzen auf dieser Platte eine specielle, unsymmetrische, den bezeichneten Auftreffpunkten sichtlich angepafste war, sie war den Eigenthümlichkeiten der Platte, die, wie man annehmen mufs, eingehend studirt worden sind, besonders angepafst. Es ist kaum zu bezweifeln, dafs, wenn die Fabricanten der Compoundplatten die Eigenschaften ihrer Platten besser studirt und eine diesen Eigenschaften besser angepafste Befestigungsmethode angewendet hätten, auch sie die alte Bolzenvertheilung und Befestigungsmethode hätten verlassen müssen, und dies um so mehr, als die Panzerplatte an der Bordwand unbedingt vor allem so befestigt sein mufs, dafs sie möglichst lange vor dem Hinabfallen gesichert sei. Aus den Zeichnungen aber kann man ersehen, dafs die englischen Fabricanten die Eigenschaften so dicker Compoundplatten nicht eingehend genug studirt hatten, sie daher blofs mittelst 6 Stück in zwei horizontalen Reihen gestellter Bolzen an der Holzscheibe befestigten, welche Befestigung sich, wie das Resultat der Beschiefsung ergab, als ganz ungenügend erwies. Die Resultate der Erprobung der 48 cm Panzerplatten waren folgende:

a. Cammell & Co.-Platte. 1. Schufs. Das Geschofs traf die Platte an der hierzu bezeichneten Stelle mit einem Momente von 6390 mt. Der Geschofskörper ging in Trümmer und nur dessen Spitze blieb in der Platte stecken.

Die Platte erlitt folgende Beschädigungen: Das Stück A hob sich von der Holzwiderlage ab und wurden einige concentrische radiale, oberflächliche Sprünge gebildet, die auf der Zeichnung mit a, a, a, bezeichnet sind, die Eindringungstiefe des Geschosses wurde nicht bestimmt, da die Spitze in der Platte stecken blieb, nach dem Durchmesser dieses Stückes, welcher 127 mm betrug, zu urtheilen, kann man annehmen, dafs die Eindringungstiefe nur eine geringe war. (Es mufs bemerkt werden, dafs der durchgehende Sprung, welcher die Abtrennung des Stückes A bewirkte, nicht durch den Mittelpunkt des Auftreffpunktes des Geschosses ging, sondern nur dessen Peripherie berührte.)

2. Schufs. Das Geschofs, welches mit einem Momente von 10 528 mt die Platte traf, durchschlug sie zwar nicht und erzeugte in ihr blofs eine seichte Vertiefung, die Platte war jedoch ganz zerstört, es traten mehrere durchgehende Sprünge zu Tage, die sich im Auftreffpunkte des Geschosses kreuzten, und fielen alle Stücke der Platte von der Scheibe herab. (Auf der Abbildung ist die Platte so dargestellt, als wenn sie noch auf der Scheibe anliegen würde, d. h. alle Stücke so zusammengesetzt, wie sie ohne Zweifel auf der Scheibe geblieben wären, wenn man zu ihrer Befestigung eine genügende Anzahl Bolzen verwendet hätte.)

b. Brown & Cie.-Platte. 1. Schufs. Das Geschofs besafs beim Auftreffen ein Moment von 6420 mt, erzeugte blofs eine unbedeutende Vertiefung in der Platte, in welcher die Spitze des Geschosses — an der Bruchstelle von 63 mm Durchmesser — stecken blieb; das Geschofs selbst ging in Trümmer. Durch das Auftreffen des Geschosses wurden die concentrischen, die Stahllage durchdringenden Sprünge a a a und aufserdem einige oberflächliche Risse hervorgebracht.

2. Schufs. Das mit einem Momente von 10512 mt auftreffende Geschofs ging beim Aufschlag in Trümmer, erzeugte auf der Oberfläche der Platte blofs eine unbedeutende Vertiefung, die Platte selbst war jedoch auch ganz zerstört, und blieb auf der Scheibe blofs das Stück B hängen.

c. Stahlplatte von Creuzot. 1. Schufs. Das Geschofs, welches mit einem Momente von 6525 mt auftraf, ging beim Aufschlag in Trümmer, auf der Platte traten keine Sprünge auf, die Spitze des Geschosses blieb in der Platte stecken, und zeigte sich, dafs, wenngleich der Durchmesser ihrer Basis blofs 165 mm betrug, sie 216 mm tief in die Platte eingedrungen war, da das Geschofs die Platte unter einem Winkel von 10° zur Normalen getroffen hatte.

2. Schufs. Das Geschofs besafs ein Moment von 10385 mt, traf normal auf die Platte (wie bei allen früheren Schüssen, den vorigen ausgenommen) und war sichtlich tief in die Platte eingedrungen, da der in derselben stecken gebliebene Theil, nach der Breite der Platte gemessen, ohne den Rand in Rechnung zu ziehen, einen Durchmesser von 46 cm hatte. Die Platte erlitt viele durchgehende Sprünge, die durch den Auftreffpunkt gingen, aber alle Plattenstücke blieben auf der Holzscheibe hängen.

Da eine weitere vergleichende Erprobung der Platten nicht mehr stattfinden konnte, so werden die Resultate des 3. Schusses auf die Stahlplatte auch nicht aufgeführt, doch sei erwähnt, dafs selbst nach dem 3. Schusse noch beiläufig 75 % der Platte auf der Scheibe hängen blieb, und dafs, wenngleich auch die Holzwiderlage etwas beschädigt erschien, das Geschofs die Scheibe nicht durchgeschlagen hatte, sondern vor der Scheibe, zusammen mit einem Stücke der Platte, niederfiel und dort, in seiner Form bedeutend verändert (Fig. 24), aufgefunden wurde.

Das Geschofs war ein Stahlgeschofs der Fabrik Terre Noire, hatte ursprünglich eine Länge von 1130 mm und hatte sich durch den Aufschlag auf die Platte auf 710 mm gestaucht.

Tabelle über die Gewichte der Pulverladungen und der Geschosse, die bei der vergleichenden Erprobung der 48 cm dicken Stahlplatten und Compoundplatten verwendet wurden, sowie über die Geschofsgeschwindigkeiten und andere auf die zerstörende Wirkung der Geschosse bezügliche Daten.

Nr. des Schusses	Art und Provenienz der Platte.	Gewicht der Pulverladung kg	Gewicht des Geschosses kg	Geschwindigkeit im Auftreffmomente m	Moment des Geschosses im Auftreffmomente		Dicke einer Eisenplatte, die mit einer gleichen Ladung durchschossen wird cm
					Totale mt	Auf 1 cm Geschofsumfang mt	
1	Compound Cammell . . .	149	917	371,5	6 390	45,3	49,—
	Compound Brown	149	917	372,5	6 420	45,6	49,—
	Stahl Creuzot	149	917	375,5	6 525	46,3	49,5
2	Compound Cammell . . .	217	917	477,0	10 528	74,8	64,—
	Compound Brown	217	917	476,6	10 512	74,6	64,—
	Stahl Creuzot	217	917	474,0	10 385	73,8	63,5
3	Stahl Creuzot	217	942,5	468,8	10 565	75,—	64,—

Chemische Zusammensetzung des Stahles in den 48 cm-Panzerplatten nach den Ergebnissen der in Frankreich vorgenommenen Analysen.

	Art und Herkunft der Platte.		
	Compound Cammell	Compound Brown	Stahl Creuzot
Kohlenstoff . . .	0,90 %	0,78 %	0,41 %
Silicium „ . . .	0,28 %	0,17 %	0,067 %
Phosphor	0,065 %	0.065 %	0,037 %
Mangan :	1,8 %	0,98 %	2,88 %

Tabelle über die Resultate der mechanischen Erprobung der Eisen- und Stahlstäbe, welche den 48 cm dicken Panzerplatten nach deren artilleristischer Erprobung entnommen wurden. (Die Erprobungen wurden durch die italienischen Marinebehörden vorgenommen.)

Art der Platte und des erprobten Probestücks. Elemente der Erprobung.		Compoundplatte von Cammell.			Compoundplatte von Brown.			Stahlplatte aus Creuzot.		
		Stahl der Länge der Platte nach	Eisen		Stahl der Länge der Platte nach	Eisen		Stahl der Länge der Platte nach	der Plattenbreite nach	der Plattendicke nach
			der Länge der Platte nach	der Plattenbreite nach		der Länge der Platte nach	der Plattenbreite nach			
Dimensionen des Probestücks in mm und in qmm	Durchmesser	20	20	20	20	20	18,8	20	20	20
	Fläche	314	314	314	314	314	278	314	314	314
	Länge	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Belastung in kg auf 1 qmm des Querschnitts des Probestücks und dessen Dehnung in mm (bleibende und elastische)	Belastung	—	12,5	13,5	—	15,5	—	34,5	32,0	35,5
	Dehnung vorübergehend	—	0,05	0,05	—	0,05	—	0,05	0,05	0,05
	Dehnung bleibend	—	0,00	0,00	—	0,00	—	0,00	0,00	0,00
	Belastung	—	17	17	—	—	—	37,5	39,5	40,0
	Dehnung vorübergehend	—	2,5	1,4	—	—	—	0,5	2,0	1,0
	Dehnung bleibend	—	2,0	1,4	—	—	—	0,0	1,0	0,6
	Belastung	—	22	22	—	22	—	45,5	47,0	—
	Dehnung vorübergehend	--	5,2	5,2	—	3,0	—	2,8	6,0	—
	Dehnung bleibend	—	4,7	4,3	—	2,7	—	2,0	5,2	—
Gröfste Belastung a. 1 qmm des Querschnitts d. Probestücks und Dehnung desselben in pCt. der Länge	Belastung	—	27,5	28	64	28,5	33	66	58	45
	Dehnung	—	14,5 %	15 %	2,3 %	13 %	14 %	14 %	15 %	3,2 %
Belast. i. kg a. 1 qmm d. Querschn. d. Probestücks		47	24,5	26	64	27	32	54	50	45
Nach dem Zerreifsen.	Dehnung in %	0,00	17,3 %	18 %	2 %	17 %	19 %	20 %	23,5 %	3 %
	Durchm. in mm	20	18	18	19,9	18,5	18	15,5	14	19,6
	Querschn. d. Probestücks in qmm	314	254	254	311	269	254	188,6	154	302
Verhältnifs der Querschnittsfläche vor dem Zerreifsen zur Querschnittsfläche nach dem Zerreifsen		1,0	1,236	1,236	1,01	1,17	1,09	1,66	2,04	104

Aus der vorstehenden Tabelle ist zu entnehmen, welch vorzügliche Eigenschaften die der 48 cm dicken Stahlplatte von Creuzot entnommenen Probestücke besafsen, trotz alledem kann man nicht behaupten, dafs diese Platten, nach den Resultaten der artilleristischen Erprobung zu urtheilen, für besser als die zugleich mit ihr erprobten (für die Lepanto bestimmten, von den englischen Fabriken erzeugten) Compound-Panzerplatten erklärt werden könnten; es darf dabei nicht vergessen werden, dafs schon im Jahre 1876 in Spezia eine 55 cm dicke Panzerplatte aus Stahl erprobt wurde, also zu einer Zeit, wo noch keine Compound-Panzerplatten vorhanden waren, ferner, dafs die im October 1882 in Spezia erprobten Compound-Platten, wie aus der Tabelle zu ersehen ist, keine besonders guten mechanischen Eigenschaften besafsen, daher auch nicht jene Qualität repräsentirten, die man heutzutage bei Compound-Panzerplatten erreichen kann. —

Die Stahlstäbe der Creuzot-Stahlplatte wurden in beiden Fällen dem rückwärtigen Theile der Platte entnommen, also jenem Theile, der dem Schmiedeeisentheile der Compoundplatte entspricht; wir haben gesehen, dafs die Dehnung dieses Materiales bei einer Länge des Probestückes von 10 cm in keinem Falle $32\frac{1}{2}$ % überschritt, man könnte hieraus schliefsen, dafs, wenn der Stahl weicher und dementsprechend an Kohlenstoff ärmer gewesen wäre, die Resultate der artilleristischen Erprobung noch besser hätten ausfallen können; man weifs aber aus der Erfahrung, die man bei der Erprobung anderer Stahl-Panzerplatten gewonnen hat, dafs 1. Stahlplatten, die sehr weich und arm an Kohlenstoff waren, beim Beschiefsen darnach durchgehende Sprünge erhielten, und 2. mufs man nicht den Stahl der Creuzot-Platte als von sehr weicher Qualität erklären, wenn man die grofse Verminderung des Querschnittes an der Zerreifsstelle in Betracht zieht? Die Verminderung des Querschnittes an der Zerreifsstelle ist aber jene Gröfse, die bei den mechanischen Erprobungen von Metallen durch Zerreifsen von Probestücken von regelmäfsiger Form als ein richtigerer Mafsstab zur Beurtheilung der Zähigkeit des Materiales dienen soll, als das Mafs der Dehnung des Probestückes allein der Länge nach.

Da die ausschliefslich aus Stahl erzeugten Platten jedenfalls grofses Interesse verdienen, so werden des weiteren noch auf Blatt XII in Fig. 25, 26, 27, 28, 29 Zeichnungen vorgewiesen, aus welchen die Resultate der Erprobung von 4 Stahl-Panzerplatten von 40 bis 50 cm Dicke, die für den Panzer des französischen Panzerschiffes »Terrible« bestimmt waren, zu entnehmen sind.

Es mufs bemerkt werden, dafs die Platten die besten von Creuzot gelieferten und beschossenen Platten darstellen. Die Erprobungen wurden in Havre unter nachstehenden Bedingungen vorgenommen: Hinterlader-Geschütz von 32 cm, Pulverladung von 67,3 kg für den 1. und den 2. Schufs, und von 72 kg für den 3. Schufs, Geschofsgeschwindigkeit 436 m, respective 456 m, Geschofsgewicht 344 kg.*

Schlufs.

Die Idee, Panzerplatten nach dem sogenannten Compound-System, d. h. aus Stahl und Eisen combinirt zu erzeugen, ist sehr rationell.** Indem das Geschofs auf die obere Stahllage

* Wie oben bereits bemerkt wurde, hat sich die italienische Marine-Verwaltung infolge der während der vergleichenden Versuche in Muggiano im November 1882 gemachten Erfahrungen veranlafst gesehen, die Bedingungen für die Erprobung des Compoundpanzers für die grofsen Panzerschiffe abzuändern.

Die Panzerplatten des für die Panzerung der »Italia« bestimmten Panzers wurden Ende September 1883 durch Beschiefsen aus einem 100 t schweren Vorderlader nach der neuen Vorschrift der artilleristischen Erprobung unterzogen, und dürfte es angebracht sein, die Ergebnisse der neuesten Erprobung von Compound-Panzerplatten von grofser Dicke und neuester Erzeugung dieser Abhandlung beizufügen.

Die auf Fig. 29 und Fig. 30 enthaltenen Abbildungen der beiden beschossenen Platten sind nach photographischen Aufnahmen angefertigt.

Den bezüglich der ungenügenden Befestigung der Compoundplatten von 48 cm Dicke im November 1882 in Muggiano gemachten Erfahrungen Rechnung tragend, wurde diesmal jede der 2 Probeplatten mittelst 16 Stück 114 mm dicker 114 mm tief in die Platte eingeschraubter Schraubenbolzen an der 80 cm dicken Holzwiderlage befestigt.

Die Platte von Cammell & Co., Fig. 29, 48 cm dick, wurde aus dem 100 t Vorderlader-Geschütze auf 93 m Entfernung mit einem normalen, 912 kg schweren Gregorini-Hartgufsgeschosse mit einer Ladung von 217 kg Fossano-Pulver beschossen. Die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses betrug 477 m, die Auftreffgeschwindigkeit 417,9 m, die durch das Geschofs beim Auftreffen entwickelte lebendige Kraft 74 mt für jeden Centimeter des Geschofsumfanges; das Geschofs drang in die Platte ungefähr 22 cm tief ein, wobei an der Platte radiale Sprünge entstanden, ohne dafs jedoch ein Plattenstück abgetrennt worden wäre.

Die Platte von Brown, für die Panzerung des Reduits der »Italia« bestimmt, war blofs 45 cm dick, es wurde daher die Pulverladung entsprechend herabgesetzt. Das Gewicht des Gregorini-Hartgufsgeschosses war 915 kg, die Pulverladung 196 kg Fossano-Pulver, die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses war 452 m, die Auftreffgeschwindigkeit 449 m, die lebendige Kraft beim Auftreffen auf die Platte 65 mt für jeden Centimeter des Geschofsumfanges. Das Geschofs drang 21 cm tief in die Platte ein, auf welcher radiale Sprünge entstanden.

** Die Compound-Platten verdanken ihr Entstehen der Idee des H. Alex. Wilson und der Fabrik von Cammell & Co., die dessen Patent erwarb; das Recht, dieses Patent benutzen zu dürfen, wurde von Dillingen in Preufsen (vergl. »Stahl und Eisen«, Nr. 2, 1882), und von den Fabriken von St. Chaumont, Chatillon & Commentry, sowie Rive de Gier in Frankreich erworben. Die Fabrik von Brown & Co. ist die Eigenthümerin des Patentes von H. Ellis und fabricirt die Panzerplatten nach dessen Methode.

auftrifft, die eine bedeutende Härte besitzt und die dem Eindringen einen grofsen Widerstand bietet und zu gleicher Zeit durch das Schweifsen mit einer dicken, zähen Unterlage aus Eisen auf das innigste verbunden ist, wird es soweit deformirt, dafs es die Platte nicht mehr durchbohren kann, da fast seine ganze lebendige Kraft auf die eigene Zerstörung aufgewendet und das Geschofs in den meisten Fällen zertrümmert wird.

Eine Panzerplatte, welche in ihrer Zusammensetzung der Dicke nach durch ihre harte Oberfläche dem Eindringen des Geschosses einen grofsen Widerstand entgegensetzt und in ihrem, der Stahlplatte als Unterlage dienenden Eisentheile eine grofse Zähigkeit besitzen soll, wird dem heutigen Stande der Metallurgie nach viel leichter durch Aufschweifsen von Stahl auf Eisen zu erzeugen sein, als wenn man eine solche Panzerplatte aus einem Stahlpakete erzeugen wollte, dem durch verschiedene Operationen, wie einseitiges Härten oder Temperiren, in seinen verschiedenen Theilen der Dicke nach verschiedene Härte und Zähigkeit verliehen werden soll, was man aber bei der Herstellung der Panzerplatten in Creuzot anstrebt. Einen besonderen Vorzug besitzen die Compound-Panzerplatten an der unschätzbaren Eigenschaft, welche ihnen der aus feinfaserigem Schweifseisen bestehende Theil sichert, d. i. seine Zähigkeit; dank dieser Eigenschaft werden beim Beschiefsen von Compoundplatten guter Qualität, wenn sie genügend befestigt sind, nur solche Sprünge erzeugt, die blofs durch die Stahllage reichen, während selbst bei den besten Stahlplatten beim Beschiefsen durchgehende Sprünge erzeugt werden. Wenngleich die jetzt geübte Fabricationsmethode der Compound-Panzerplatte ungemein durchdacht und rationell ist, so hat sie doch noch in ihrer Durchführung bei weitem nicht den höchsten Grad der Vollkommenheit erreicht, und wenn auch der heutige Compoundpanzer einen wirksameren Schutz bietet als der Eisenpanzer und besser ist als der Stahlpanzer, so könnten in dessen Fabricationsverfahren noch manche Verbesserungen stattfinden, welche sich sowohl auf Verbesserungen in der Erzeugung des Materiales als auch auf Verbesserungen in der eigentlichen Erzeugung der Panzerplatte selbst beziehen. Es ist besonders wichtig, dafs die Schweifsung des Stahles mit der Eisenschicht eine vollkommene sei, und dafs die Platte in ihrem Stahltheile eine dichte homogene Metallmasse bilde, während, wie man aus allen den Proben ersehen kann, diese beiden Eigenschaften in den Platten nicht in dem wünschenswerthen Mafse vorhanden sind. Wenn nun derlei Platten bei der Beschiefsung doch gute Eigenschaften zeigen, so ist dies noch nicht genügend, um sie für vollkommen zu erklären; man kann durch specielle Proben diese Mängel aufdecken, und wird es von der gröfseren oder geringeren Menge der aufgedeckten Mängel abhängen, welcher Grad der Vollkommenheit der Platte zuzuerkennen ist. Im Innern der nach der gegenwärtig üblichen Fabricationsmethode erzeugten Compound-Panzerplatten findet man nicht selten grofse Blasennester, die zusammengeflossen sind, oder man findet Platten, deren Material infolge der darin aufgehäuften Menge von kleinen Blasen schwammig aussieht. Solche Erscheinungen sind geeignet, bei jenen, die mit den Compound-Panzerplatten nicht näher bekannt sind und zum erstenmal berufen werden, ihr Urtheil abzugeben, Besorgnisse zu erregen, und wenn diese auch nicht unbegründet sind, so hat die Unmöglichkeit jedoch, diesen Mängeln ganz auszuweichen, die englische Admiralität vorderhand bewogen, mit diesen Mängeln behaftete Platten doch zu übernehmen.

Diese Blasen sind für die Qualität der Platten jedenfalls von Nachtheil, da es ja nicht gleichgültig sein kann, ob jeder Centimeter des Querschnittes des Geschosses auf eine homogene, dichte, oder auf eine poröse, schwammige Metallmasse auftrifft; die erstere absorbirt zu ihrer Zerstörung für jeden Kubikcentimeter ihres Inhaltes jedenfalls mehr Energie des Geschosses bei seinem Auftreffen, als die von Blasen durchgesetzte Platte, besonders wenn das Geschofs auf gröfsere Hohlräume trifft.

An den Compoundplatten sind die inneren Spannungen, welche in deren Stahltheil bei der üblichen Erzeugungsmethode nicht zu vermeiden sind, und die Blasen von noch nachtheiligerem Einflusse. Wenn in der Stahllage keine Blasen vorkämen, so könnte man die Dicke der Stahllage bedeutend herabsetzen und sie der Härtung unterziehen, hingegen aber die Dicke der Eisenplatte in demselben Mafse vermehren, was besonders bei dicken Panzerplatten, wie z. B. den 48 cm dicken, in Spezia erprobten, sehr von Vortheil wäre, da die Versuche gezeigt haben, dafs in diesen Platten die 305 mm dicke Eisenplatte nicht genügte, um den Erschütterungen, welche die Platte durch das mit einem Momente von 10 540 mt auftreffende Geschofs erlitt, einen genügenden Widerstand zu leisten und jene momentan nach dem Auftreffen des Geschosses auf der Platte zu Tage tretenden Sprünge hintanzuhalten, welche zwar bei allen Compound-Panzerplatten nach dem Beschiefsen keine ungewöhnliche Erscheinung bilden, im vorliegenden Falle jedoch, wo die Dicke der Eisenlage weniger wie sonst genügend erschien, besonders stark hervortraten. Mit Rücksicht auf die Möglichkeit des Vorhandenseins von Blasen in der Stahllage ist aber an ein Herabsetzen ihrer Dicke und ihr Härten nicht zu denken. Nur ein Verkennen der Sachlage kann zu Versuchen in dieser Richtung Anlafs geben.

Die Unmöglichkeit, diesen Mängeln ganz auszuweichen, kann die Duldung der Blasen in den Platten erklären, man mufs es sich jedoch zur Aufgabe machen, sie möglichst zu beschränken, und sie sowie die anderen in diesem Theile des Aufsatzes erwähnten Unvollkommenheiten bei der Erzeugung zu vermeiden.

Zur Hintanhaltung der Bildung von Blasen im Stahle können die gleichen Mittel dienen, die geeignet sind, das Schweifsen desselben mit dem Eisen zu begünstigen; erreicht man das eine, so fördert man auch das andere, und da die vollkommene Schweifsung bei den Compoundplatten eine wichtige Rolle spielt, so besitzen die diese fördernden Mittel einen grofsen Werth für die Erzeugung dieser Art Panzerplatten. Da es für die Güte der Compound-Panzerplatten unerläfslich ist, dafs — was die Dehnbarkeit und der absolute Widerstand gegen das Zerreifsen betrifft — der Eisentheil derselben aus möglichst vollkommenem Materiale erzeugt sei, so kann man wohl behaupten, dafs die Panzerplatte um so vollkommener sein wird, 1. je härter (kohlenstoffreicher) und homogener der Stahl an der Vorderseite, 2. je weicher und zäher der Eisentheil der Platte, und 3. je vollkommener die Schweifsung zwischen dem Stahl- und Eisentheile gelungen sein wird.

Anderseits ist es aber erwiesen, dafs, je härter der Stahl war, der zur Bildung des Compound-Panzerplatten-Paketes verwendet wurde, je mehr sich daher der Stahltheil der Panzerplatte von dem Eisentheile in seiner metallurgischen Zusammensetzung unterscheidet, desto ungünstiger die Einwirkung der weiteren Bearbeitung des aus so heterogenen Bestandtheilen zusammengesetzten Paketes unter den Walzen auf die Qualität der fertigen Platte ist. Es werden durch das Walzen im Innern der Platte Spannungen hervorgerufen, die oft, schon nach vollkommener Fertigstellung der Platte, selbst bei geringfügigen Veranlassungen zu Tage treten, so z. B. bei Stöfsen während des Transportes, ungleichförmiger Erwärmung, unter der Einwirkung von starkem Froste u. dergl.

In dem Eisentheile wird, wenn die Platte während des Bearbeitens unter den Walzen nicht genügend angewärmt wurde, die Zähigkeit des Materiales vermindert und treten infolgedessen beim Beschiefsen, selbst bei unbedeutenden Ausbauchungen an der Rückseite, auf dieser Risse auf.

Bei der Erzeugung von Compound-Panzerplatten werden im Innern derselben immer Spannungen entwickelt, zu deren Neutralisirung gegenwärtig keine speciellen Mittel angewendet werden. Die Folge davon ist, dafs bei der artilleristischen Erprobung, und zwar zumeist schon nach den ersten Schüssen, eine Menge von Sprüngen in der Stahllage sichtbar werden; diese Erscheinung könnte man zum Theile vermeiden, wenn es möglich wäre, blofs die Stahllage zu temperiren; es wird dies durch die Erfahrung an jenen Panzerplatten bestätigt, die behufs des Biegens angewärmt wurden.

Zur Zeit ist es noch nicht endgültig festgestellt, welche Gattung von Compound-Panzerplatten den absoluten Vorzug verdient, ob man sich mit dem Vorhandensein hoher Spannungen im Innern der Stahllage versöhnen, daher Platten mit einer harten Stahllage, die vielen Sprüngen unterworfen ist, oder jene Platten vorziehen soll, die mit einer relativ weichen Stahlschicht versehen sind, oder deren Stahlschicht durch nachträgliche Operationen von der Neigung zu Sprüngen wenigstens theilweise befreit wurde.

Es darf auch nicht aufser Acht gelassen werden, dafs ein nicht regelrechtes Auswalzen, besonders was das Anwärmen betrifft, wie schon wiederholt bemerkt wurde, auf das Eisen der Platte einen sehr nachtheiligen Einflufs ausübt.

Das Ungenügende der artilleristischen Erprobung der Compound-Panzerplatten und die Einseitigkeit dieser Proben bieten nicht genügende Anhaltspunkte, um sich entscheiden zu können, welche von diesen beiden Gattungen von Panzerplatten den Vorzug verdient.*

Da bei Compound-Panzerplatten Erscheinungen auftreten, denen man an rein eisernen Panzerplatten nicht begegnet, so erscheint es auch unumgänglich nothwendig, die Compoundplatten auf andere Weise zu erproben, als die Panzerplatten blofs aus Eisen.

Die Geschosse mormal auf die Mitte der Panzerplatte zu richten und zur Erprobung, wie dies bis jetzt üblich war, Plattenstücke von nur kleinen Dimensionen zu wählen, führt nicht zum Ziele.

Eine solche Erprobung kann höchstens beweisen, dafs Compound-Panzerplatten den Geschossen einen bedeutend gröfseren Widerstand bieten als blofs aus Schmiedeisen erzeugte Panzerplatten.

Es wäre jedoch sehr wichtig, constatiren zu können, wie sich in einer Compound-Panzerplatte von einer solchen Länge und Breite, wie sie bei der Bepanzerung von Kriegsschiffen verwendet

* Die erwähnten Sprünge erstrecken sich in der Regel blofs auf die Stahllage, wenigstens war dies bei allen (in neuerer Zeit erzeugten) Compound-Panzerplatten bis zu 30,5 cm Dicke der Fall; die durch die ganze Dicke der Panzerplatte reichenden Sprünge, wie sie bei der Erprobung der 48 cm dicken Compound-Panzerplatten in Spezia auftraten, wurden wahrscheinlich durch die relativ zu grofse Dicke der Stahl- gegenüber der Eisenschicht der Platte hervorgerufen, infolgedessen auch die dem Stahle anhängenden Mängel relativ stärker hervortraten.

Es hat daher die aufgeworfene Frage insbesondere in bezug auf sehr dicke Compound-Panzerplatten eine grofse Bedeutung.

werden, die inneren Spannungen nach dem Auftreffen des Geschosses entwickeln, da die gegenwärtig zu Probebeschiefsungen genommenen Panzer-Plattenstücke gewöhnlich blofs 2 bis 3 m lang und 2 m breit, von den zur Panzerung verwendeten Platten daher wesentlich verschieden sind, daher die Wirkung der Geschosse auch eine wesentlich verschiedene sein mufs.

Das Beschiefsen der Platte sollte unbedingt aufser der senkrecht auf die Oberfläche gerichteten auch unter einem Winkel zu der Oberfläche vorgenommen und die Auftreffpunkte der Geschosse nicht auf die Mitte, sondern näher an deren Enden verlegt werden.

Man kann annehmen, dafs auf diese Art durchgeführte Versuche dann richtige Anhaltspunkte bieten werden, um die Frage, „welche Gattung von Compound-Panzerplatten die beste sei?“ der Lösung nahe zu bringen.*

* In einem in einer der nächsten Nummern zu veröffentlichenden Nachtrage wird noch die Besprechung der Fabrication von Stahlplatten in Creuzot und der Ergebnisse der jüngsten Schiefsversuche zu Muggiano folgen. *Die Redaction.*

Hochofen-Gebläse-Compoundmaschine.

Construirt und erbaut von der Märkischen Maschinenbau-Anstalt vormals Kamp & Co. in Wetter a. d. Ruhr.

(Mit Zeichnungen auf Blatt X und XI.)

Für die Rimamurány-Salgó-Tarjáner Eisenwerks-Actien-Gesellschaft in Ungarn sind nach den auf Bl. X und XI dargestellten Zeichnungen im Jahre 1885 zwei Gebläsemaschinen gebaut, auf deren neuem Hochofenwerk in Likér bei Nyustia aufgestellt und im Herbst vorigen Jahres in Betrieb gesetzt worden.

Das zu liefernde Luftquantum wurde für jede Maschine pro Minute auf 650 cbm von atmosphärischer Dichtigkeit, comprimirt auf 6 Pfund Windspannung pro Quadratzoll, oder auf 0,43 Atmosphäre normirt. Die ferneren Vorschriften bezogen sich auf möglichste Oekonomie im Dampfverbrauch und auf solideste Construction, im übrigen wurden die Vorschläge der ausführenden Maschinenfabrik erbeten.

Die Vorschläge der Märkischen Maschinenbau-Anstalt waren:

1. Horizontales System: bei wichtiger Construction halte ich die horizontalen Maschinen für ebenso dauerhaft, als die verticalen, mufs ihnen aber gröfsere Uebersichtlichkeit, bequemere Wartung und leichtere Zugänglichkeit zu den einzelnen Theilen zusprechen, alles Eigenschaften, die im Betrieb gewifs gewürdigt und anerkannt werden müssen.
2. Compoundsystem mit Rücksicht auf Dampfökonomie und reichlich zu Gebote stehendes Injectionswasser.
3. Mittlere, der Steigerung noch sehr zulässige Geschwindigkeit, so dafs jede Maschine in sich schon eine starke Reserve bildet.

Die sämmtlichen Vorschläge wurden seitens der technischen Generaldirection der oben genannten Werke als richtig und der sehr isolirten Lage des Hochofenwerks entsprechend anerkannt und genehmigt, und den Maschinen nunmehr folgende Dimensionen gegeben.

Durchmesser des kleinen Dampfcylinders	1,100 m
„ „ grofsen „	1,650 m
„ der Windcylinder	2,250 m
Gemeinschaftlicher Hub	1,700 m

Das verlangte Luftquantum wird bereits bei 25 Umdrehungen pro Minute erreicht, also bei einer Kolbengeschwindigkeit von 1,42 m pro Secunde; diese Geschwindigkeit kann aber ohne jede Besorgnifs bis 30 Umdrehungen pro Minute und mehr gesteigert werden. Der Dampfdruck in den Kesseln beträgt 6 Atmosphären Ueberdruck; der Admissionsdruck ist zu 5,4 Atmosphären angenommen worden. Die Kolbenfläche des kleinen Dampfcylinders beträgt nach Abzug der Kolbenstange 9292 qcm; des grofsen Cylinders nach Abzug der Kolbenstange 21128 qcm. Das Verhältnifs der Kolbenflächen beträgt mithin 1 : 2,26.

Das durchlaufene Kolbenvolumen in beiden Cylindern beträgt 654,5 cbm; ein Windverlust durch den höchst geringen schädlichen Raum ist bei bisherigen Ausführungen nicht zu constatiren gewesen.

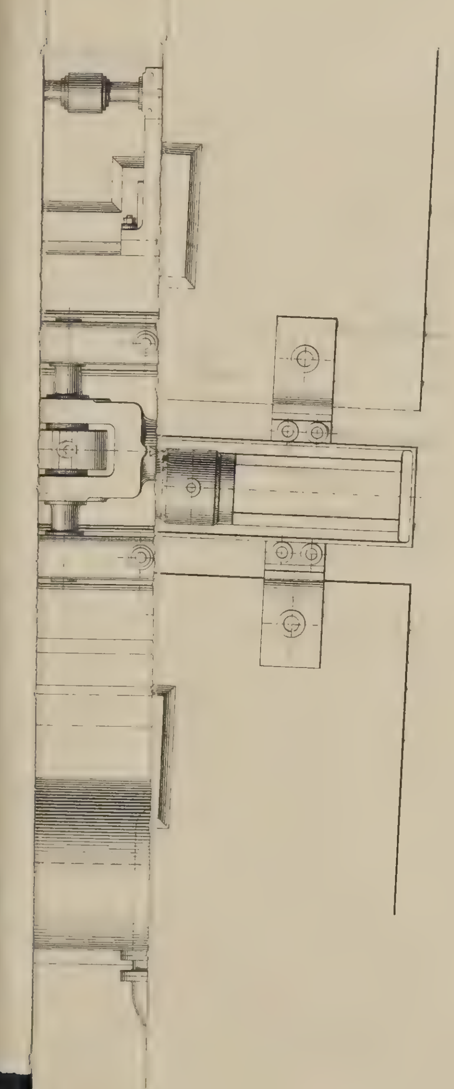
Die Arbeit in den beiden Windcylindern berechnet sich bei einem mittleren Druck von 0,425 kg. pro Quadratcentimeter zusammen zu 620 Pferdekräften. Nach vorliegenden Erfahrungen verhält sich die Winddruckarbeit zur Dampfarbeit wie 0,85 : 1, so dafs also beide Dampfcylinder zusammen 730 Pferdekräfte entwickeln müssen, welche sich bei den gewählten

Maschine

on der

vorm. Kamp & Co

len.



Hochofen-Gebläse-Compound-Maschine

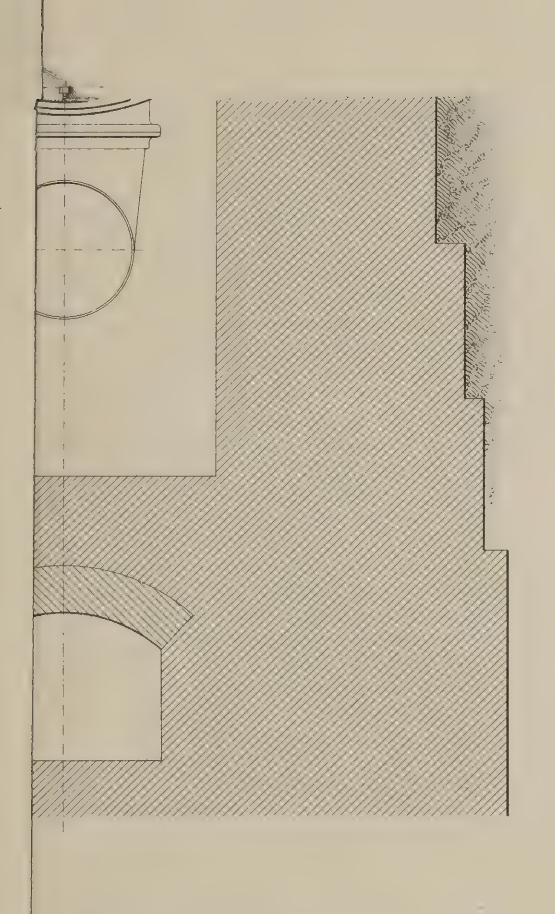
construirt und ausgeführt von der

Märkischen Maschinenbau Anstalt vorm Kamp & Co

Wetter a. d. Ruhr, Westfalen

chine

Kamp & C°



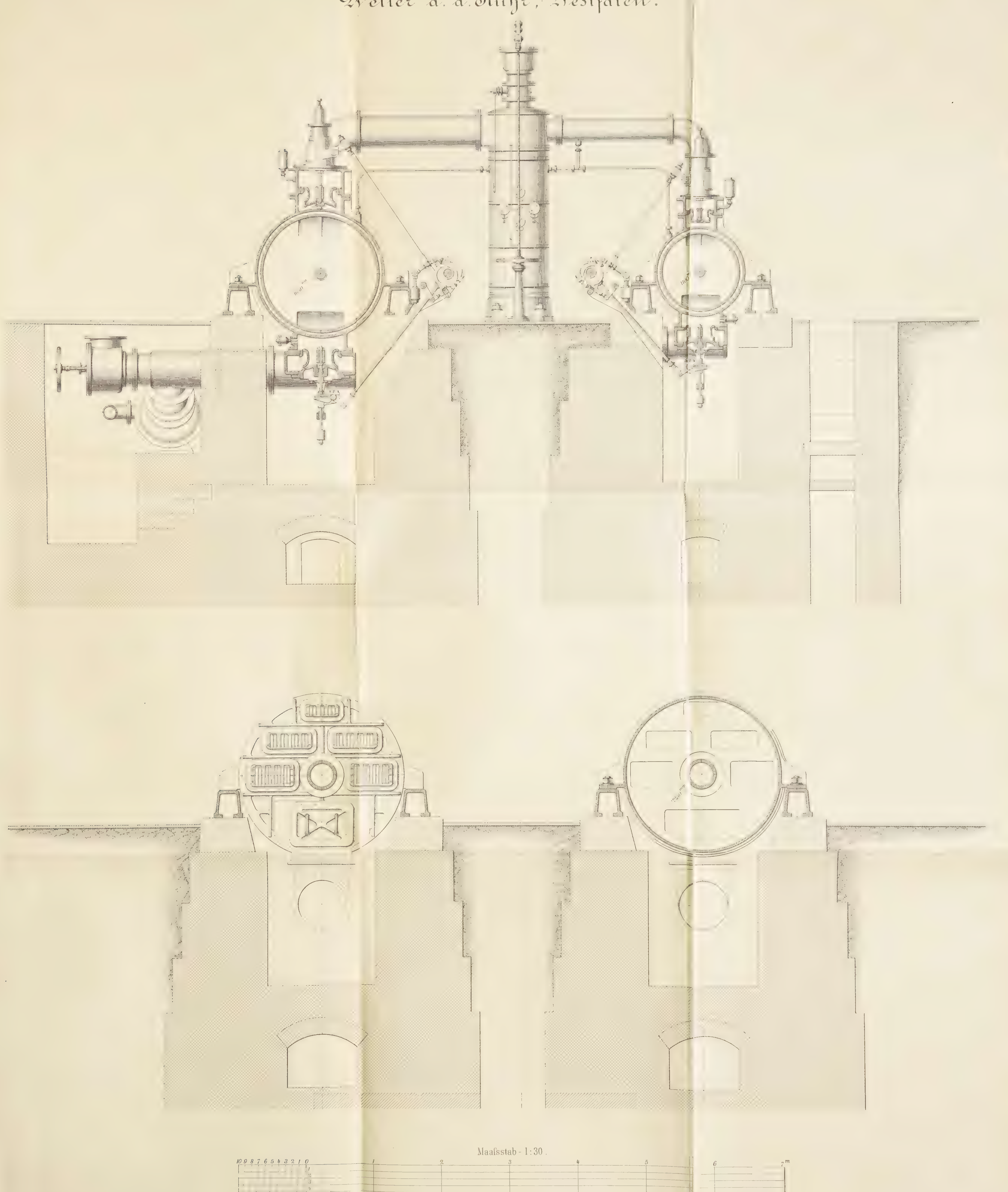
6 7^m

Hochofen-Gebläse-Compound-Maschine

construirt und ausgeführt von der

Märkischen Maschinenbau-Anstalt vorm. Kamp & Co.

Wetter a. d. Ruhr, Westfalen.



Maafsstab - 1:30.

Verhältnissen ziemlich gleichmäfsig auf beide Cylinder vertheilen.

Diese Dampfarbeit wird erreicht bei $^1/_4$ bis $^1/_5$ Füllung des kleinen Dampfcylinders, so dafs also die ganze Ausdehnung des Dampfes das 9 bis 11fache beträgt; da wohl selten mit 0,43 Atmosphäre geblasen wird, so ist in Wirklichkeit die Ausdehnung des Dampfes eine noch gröfsere.

Das Volumen der Zwischenräume zwischen kleinem und grofsen Cylinder beträgt, den Receiver einbegriffen, das 1,2 fache Volumen des kleinen Dampfcylinders.

Die doppeltwirkende Luftpumpe hat einen Durchmesser von 0,630 m, einen Hub von 0,850 m und ist nach Patent Horn construirt.

Was nun die übrige Construction der Maschine anbelangt, so ist dieselbe auf einem in der ganzen Länge der Maschine einheitlich durchgehenden, starken Bett breit und derart aufgelagert, dafs die Mittellinie der Maschine auf das knappste Mafs, nur ganz wenig über der Auflagerungsfläche liegt, also alle schädlichen Hebelsarme möglichst herabgemindert sind, gleichzeitig aber die festeste Verbindung zwischen den Windcylindern, den Dampfcylindern und den Schwungradlagern hergestellt wird. Beide Cylinder sind mit Präcisionssteuerung versehen, von denen diejenige des kleinen Cylinders durch den sehr empfindlichen Porterschen Regulator, diejenige des grofsen Cylinders von Hand eingestellt wird. Ich halte die Anbringung eines guten Regulators namentlich deshalb für sehr nützlich, weil bei vorkommenden Entlastungen der Windcylinder, welche zwar vorbereitet im Betrieb, unvorbereitet dagegen bei Unfällen vorkommen können, jede Gefahr des Durchgehens der Maschine beseitigt ist; die fast absolute Gleichförmigkeit des Ganges der Maschine ist jedenfalls auch eine grofse Annehmlichkeit. Der Regulator kann für verschiedene Geschwindigkeiten mit Leichtigkeit eingestellt werden.

Der Receiver ist vertical zwischen beiden Cylindern stehend angeordnet; sowohl dieser als die beiden Dampfcylinder sind mit Dampfmänteln versehen, welche mit frischem Kesseldampf gespeist werden; durch Filzumhüllung und Blechmäntel sind Cylinder und Receiver aufserdem gegen Wärmeausstrahlung möglichst geschützt.

Am Receiver sind die sämmtlichen Manometer für Dampf und Wind, sowie ein Vacuummeter angebracht, so dafs der Maschinist beim Anlassen der Maschine diese sämmtlichen Apparate unmittelbar vor Augen hat.

Die Kolbenstangen der Dampfmaschine bestehen aus Stahl, diejenigen der Windcylinder aus feinkörnigem, festem Gufseisen; letztere sind mit aller Sorgfalt vertical gegossen.

Die in Vorstehendem beschriebenen Maschinen wurden im October vorigen Jahres dem Betrieb übergeben.

Die Rimamurány-Salgó-Tarjáner Eisenwerks-Actien-Gesellschaft hat in Likér bei Nyustia zwei grofse Hochöfen, dem heutigen Stande der Hochofentechnik entsprechend, mit allen Verbesserungen der Neuzeit gebaut. Die Hochöfen sind in den äufseren Dimensionen ganz gleich, jedoch ist der eine für Holzkohlen-, der andere für Koksbetrieb zugestellt; nach einigen Jahren, nachdem die zu Gebote stehenden Holzkohlen aufgezehrt sind, wird der erstere ebenfalls auf Koksbetrieb zugestellt werden. Jeder Ofen ist mit drei grofsen Cowper-Apparaten ausgerüstet. Für bequemes Zubringen der Erze und des Brennmaterials, Abführen der Schlacken und des fertigen Products ist in vorzüglichster Weise gesorgt. Ueberhaupt ist nichts versäumt, was die ganze Hochofenanlage zu einer höchst zweckmäfsig eingerichteten und schön arrangirten gestalten kann. Die beschriebenen Gebläsemaschinen dienen zum Betrieb des Kokshochofens; der Holzkohlenhochofen hat ein besonderes leichteres Gebläse, welches mittelst einer Turbine angetrieben wird; im Nothfalle kann dem Holzkohlenhochofen auch, wenn auch wenig rationell, Wind von den grofsen Gebläsemaschinen zugeführt werden. Der Holzkohlenhochofen wurde Mitte October vorigen Jahres in Betrieb genommen, während sich die Inbetriebsetzung des Kokshochofens bis Ende Januar dieses Jahres verzögert hat. Bei dem sehr trockenen Herbst war die in den meisten Monaten des Jahres ausgiebige Wasserkraft auf ein Minimum reducirt und erwies sich schon am dritten Tage des Betriebs als nicht mehr ausreichend für das Gebläse, so dafs die Hülfe der grofsen Gebläsemaschine in Anspruch genommen werden mufste. Leider wurde dadurch die Absicht, eine Reihe von Versuchen mit den Gebläsemaschinen zu machen, vorläufig vereitelt, da eine hinreichende Belastung derselben nicht zu erzielen war. Es haben deshalb nur so viel Diagrammaufnahmen stattfinden können, um ein exactes Einstellen der Steuerungen zu ermöglichen, da kaum ein einziger Tag für Arbeiten mit hohem Druck zur Disposition gestellt werden konnte. Seit Ende Januar nunmehr ihrer eigentlichen Bestimmung übergeben, sind die Erwartungen, welche an die Maschinen überhaupt und speciell bezüglich geringen Dampfverbrauchs gestellt worden sind, in hohem Grade in Erfüllung gegangen, nichtsdestoweniger sollen aber im Laufe des Sommers specielle Untersuchungen angestellt und darüber in dieser Zeitschrift s. Z. eingehend berichtet werden.

Wetter, im März 1885.

Alfred Trappen.

Ueber moderne Metalllegirungen.

Die hohe Oxydirbarkeit der reinen Metalle und die vorzüglichen Eigenschaften, die Legirungen von bestimmter Zusammensetzung besitzen, haben seit langer Zeit zur vielfältigen Verwendung der letzteren geführt. Die älteste bekannte Verbindung ist die aus Kupfer und Zinn bestehende Bronze, sie hat bereits in der vorhistorischen Culturentwicklung eine so wichtige Rolle gespielt, dafs nach ihr ein Zeitalter derselben benannt ist. Man hat die Bronzezeit, die zwischen der Stein- und der Eisenzeit liegt, mit Recht als den ersten Schritt des Menschen aus seinem Naturzustand bezeichnet.

Neuerdings ist vorgeschlagen worden, unsere heutige Zeit die neue Bronzezeit zu nennen, und will man die Berechtigung zu dieser Bezeichnung aus den Fortschritten ableiten, die mit Hülfe der modernen Chemie in der Darstellung von Bronzelegirungen erzielt worden sind. Ueber dieselben soll dieser Aufsatz berichten, indem er sich an einen Vortrag »Modern bronze alloys for engineering purposes« anlehnt, den vor einiger Zeit Perry F. Nursey in dem Verein englischer Civilingenieure gehalten hat. —

Die leichte Oxydirbarkeit des Kupfers und die hohe Löslichkeit von Kupferoxyd in geschmolzenen Metallen bildeten die Veranlassung zu der Einführung von Phosphor in dieselben als Reductionsmittel. Erfüllt nun der Phosphor seine Pflicht als solches auch in bester Weise, da seine Verwandtschaft zu Sauerstoff eine aufserordentlich grofse ist, so ist seine Verwendung doch mit dem Uebelstand verknüpft, dafs er die Legirung im allgemeinen leichtbrüchig macht. Man ist daher auf den Gedanken verfallen, die Zusatzmenge so zu beschränken, dafs sie gerade zur Beseitigung der im Bade aufgelösten Oxyde ausreicht, und glaubte derart der Legirung gröfsere Festigkeit ohne Sprödigkeit verleihen zu können.

Phosphorbronze. Der Erfinder der Phosphorbronzen ist Dr. Künzel in Blasewitz bei Dresden. Dieselben bestehen aus Kupfer, Zinn und Phosphor der Hauptsache nach und aus anderen Metallen in geringeren Mengen, deren Zusatz sich nach der je anzustrebenden Eigenschaft richtet. Man kann durch die richtige Wahl die Phosphorbronze so weich wie Kupfer, so zähe wie Eisen und so hart wie Stahl machen. Die Legirungen, welche Walz- und Ziehprocessen unterworfen werden sollen, haben eine durchaus unterschiedliche Zusammensetzung von denjenigen, welche zu Gufsstücken, Lagerschalen oder Maschinentheilen Verwendung finden sollen. Die Gufsstücke sind wegen der hohen Dünnflüssigkeit des Metallbades völlig gesund und gleichartig. Wo Festigkeit, Dehnbarkeit und Dauerhaftigkeit gewünscht werden, hat sich die Phosphorbronze viel besser als Kanonenmetall und Messing und in vielen Fällen auch besser als Eisen und Stahl bewährt. Die Zahl ihrer Anwendungen ist Legion, die hauptsächlichen derselben sind zu Draht, Röhren, Blechen, Kunstgufs, Schiffsschrauben, Getrieben, Cylindern, Ventilen, Lagerschalen und Buchsen und anderen Reibung ausgesetzten Maschinentheilen.

Der Vortheil der Phosphorbronze besteht darin, dafs sie unter wiederholten Stöfsen nicht krystallinisch wird, ebensowenig bricht sie bei wiederholten Biegungen, woraus sich ihre vorzügliche Geeignetheit als Antifrictionsmetall und zur Fabrication von Kabeln erklärt. Rostbildende Flüssigkeiten und die atmosphärische Luft greifen Phosphorbronze wenig an, wie man dies mannigfach bei ihrer Verwendung, namentlich in Gruben und zur Bekleidung von Torpedo- und kleinen Dampfbooten erfahren hat. Bei vergleichenden Versuchen betrug der Verlust, den in Seewasser eingehängte Blechstücke in 6 Monaten erlitten, bei Kupfer 3,058 %, dagegen bei Phosphorbronze nur 1,158 %; in mit Schwefelsäure angesäuertem Wasser hatte Kupfer um 4,15, dagegen Phosphorbronze nur um 2,3 % abgenommen. Man kann daher annehmen, dafs die Oxydirbarkeit der Phosphorbronze halb so grofs als die des Kupfers ist.

Zur Erzeugung von Gufsstücken aus Phosphorbronzen mufs man einen neuen oder mindestens reinen Graphittiegel nehmen, um den Zutritt von anderen Metallen zu verhindern, und zur Verhütung von Oxydation etwas Holzkohle oder Koks auf das Metall legen. Bei grofsen Gufsstücken müssen die Formen völlig getrocknet und die Wandungen mit Graphit überstrichen werden. Kleinere Formen werden lufttrocken vollgegossen. Zur Vermeidung von Aussaigerungen wird der Gufs der Phosphorbronze-Legirungen erst unmittelbar vor der Erstarrung vorgenommen; um hierbei sicher zu Werke zu gehen, kühlt man das Bad durch Einwerfen von Abfällen: sobald hierbei die Stücke von dem geschmolzenen Metall nicht mehr aufgelöst werden, sondern darin anhaften, ist der richtige Zeitpunkt zur Vornahme des Gusses eingetreten. Vor dem Gusse wird das Metall noch mit einem mit Thon oder Graphit bekleideten Eisenstabe gut umgerührt.

Neben der ursprünglichen Phosphorbronze erzeugt die Phosphorbronze Company, welche diese Legirung in England eingeführt hat, noch zwei etwas abweichende Verbindungen, nämlich Phosphorbronze Duro A und desgl. Duro B. Erstere ist besonders für Lager, die schwere Räder zu

tragen und grofse Geschwindigkeiten auszuhalten haben; letztere wird überall dort gewählt, wo hoher Druck vorhanden ist.

Von Kirkaldy in London angestellte Zerreifsversuche waren von den nachstehenden Ergebnissen begleitet:

	Elasticitätsgrenze kg pro qmm	Bruch-Belastung kg	Contraction %	Dehnung %
12 Phosphorbronzen verschied. Qualität in Stäben	16,7—7,5	35,0—15,0	31,9—3,9	33,4—3,6
6 gew. Bronze in Stäben	13,8—11,5	20,6—14,0	8,4—1,5	4,0—1,7
Messing	7,8	19,3	18,3	16,1

Hervorragend ist die Probe, bei der der Phoshporbronzestab bei 33,4 % Dehnung und 31,9 % Contraction noch eine Bruchfestigkeit von 31 kg besafs.

Zerreifs- und Torsionsversuche bei Drähten von 3,5 bis 4,5 mm Stärke ergaben:

	kg pro qmm	Drehungen auf 127 mm Länge
Phosphorbronze (Mittel aus 7 Proben)	70 bis 112 / 84,6 durchschn.	44 bis 124 / 85 durchschn.
Kupfer	44	96
Messing	57	57
ord. Stahl	84	79
galv. Eisen	45 bis 46	44 bis 87

Ueber den Verschleifs des Metalls in Lagerschalen giebt Redner nachstehende Einzelheiten, die aus dem Betriebe verschiedener Eisenbahnen stammen.

Material	Zusammensetzung	Kostenvergleich pro 100 kg incl. Schmelzung, Abbrand u. s. w. Mark	Durchlaufene Strecke für einen Verschleifs v. 1 kg Lagermetall Kilom.	Verschleifs pro 100 km von 4 Lagern Gramm	Kosten des Verschleifses pro Wagen mit 4 Lagern auf 100 km Mark	Eisenbahn-Gesellschaft
Kanonenbronze	83 Cu, 17 Sn	260,20	90 390	11,60	0,301	Oesterreich. E.
desgl.	82 Cu, 18 Sn	260,80	99 900	10,01	0,260	Grand Central Belge
Weifsmetall	3 Cu, 90 Sn, 7 Sb	298,68	78 280	14,64	0,395	Oesterreich. E.
desgl.	5 Cu, 85 Sn, 10 Sb	293,40	88 145	11,35	0,331	Niederschles.-Märk. E.
Bleicomposition	84 Pb, 16 Sb	118,56	81 280	12,30	0,145	Oesterreich. E.
Phosphorbronze	—	360	429 200	2,33	0,081	Grand Central Belge
Kanonenbronze	82 Cu, 18 Sn	260,80	9 134	109,48	2,844	„
Phosphorbronze	—	350	107 410	9,31	0,325	„

Die Ergebnisse der 6 erstangeführten Metallcompositionen beziehen sich auf Wagen ohne Bremse, die der zwei letztmitgetheilten auf Wagen mit Bremse.

Siliciumbronze. Die Erzeugung der Siliciumbronze, deren Erfinder Lazare Weiller in Angoulême ist, verdankt ihre Entstehung ähnlichen Gründen, wie sie bei der Entdeckung der Phosphorbronze obwalteten. Weiller hatte auf der elektrischen Ausstellung zu Paris im Jahre 1881 Telegraphen- und Telephondrähte aus Phosphorbronze ausgestellt und auf Grund eingehender Versuche gefunden, dafs dieselbe zwar nur $^1/_3$ der Leitungsfähigkeit von Kupfer, aber die $2^1/_2$ fache von Eisen und Stahl besitzt. Die Phosphorbronzedrähte sind daher zu telegraphischen Verbindungen noch gut, aber nicht mehr zu telephonischen brauchbar. Bei seinen weiteren Untersuchungen fand er, dafs er durch Verwendung von Silicium statt Phosphor eine Legirung erhielt, welche mit einer der Phosphorbronze gleichen Bruchfestigkeit eine bedeutend höhere Leitungsfähigkeit verband, die sie bei ihrer gleichzeitigen Leichtigkeit und Unoxydirbarkeit zur Verwendung für telegraphische Verbindungen geeignet macht.

Drahtsorte	Zugfestigkeit in kg pro qm	Widerstand pr. km i. Ohm.	Relative Leitungsfähigk.
Reines Kupfer	28	20,5	100
Siliciumbronze (Telegraph)	45	21,5	96
„ (Telephon)	76	64,0	34
Phosphorbronze (Telephon)	72	77,0	26
Schwed. galv. Eisen	36	135,0	16
Galv. Bessemerstahl	40	154	13
Siemens-Martinstahl	42	166	12

Die Anwendung der Siliciumbronze scheint bisher auf die Fabrication von Telephondrähten beschränkt geblieben zu sein. Dieselben haben neben dem Vortheil, bei gleicher Stärke nur $^1/_{10}$ von dem Gewicht der gewöhnlichen Drähte zu besitzen, den weiteren, dafs sie bei einem Bruche sich vermöge ihrer Elasticität bis zu ihren Befestigungspunkten aufrollen.

Manganbronze. Dieselbe gehört nebst dem Deltametall, von dem weiter unten die Rede sein wird, zu der Gattung von Legirungen, in welchen das Eisen eine Rolle spielt. In antiken Bronzen ist wohl Eisen in Spuren, aber niemals Mangan gefunden worden. Vor mehr denn einem Jahrhundert schlug James Kerr eine Legirung von 100 Cu, 75 Zn und 10 Fe vor, später führte auch Anderson zahlreiche Versuche in englischen Geschützfabriken aus, alle jedoch ohne praktischen Erfolg. Die Festigkeit und Härte der Legirung nahm zwar durch Zusatz von Eisen zu, jedoch auf Kosten der Zähigkeit und Dehnbarkeit. Alexander Parkes und J. D. Morries Stirling scheinen die Ersten gewesen zu sein, welche die Einführung von Mangan vorschlugen. Perry Nursey darf jedoch nicht vergessen, fügt in einem Referate über seinen Vortrag F. Gautier im Génie civil zu, dafs Dr. Prieger aus Bonn, der Erfinder des Ferromangans mit 80 % Mn, auch zuerst Cupromangan direct durch Reduction aus einer Mischung von Kupferoxyden mit Mangan dargestellt hat; Prieger hatte die neue Bronze

allerdings nur auf ihren in der Farbe bestehenden Werth für das Kunstgewerbe in Betracht gezogen und ihre sonstigen Eigenschaften aufser Acht gelassen.

Stirling hatte bereits im Jahre 1848 vorgeschlagen, verschiedenen eisenhaltigen Legirungen Mangan zuzuführen. Er legirte zunächst Zink mit 7 % Eisen und stellte dann ein verbessertes Messing her, das sich zwar in der Praxis gut bewährt, aber niemals ausgiebigeren Gebrauch gefunden hat. Als Eisenzinklegirung verwandte er hierbei die bei der galvanischen Verzinkung von Eisenwaaren fallenden Niederschläge; das Mangan erhielt er durch Reduction von Braunstein und Kupferoxyd in Gegenwart von Kohlenstoff im Tiegel.

Eine erhebliche Förderung in der Darstellung ähnlicher Legirungen trat mit der billigen Erzeugung im Grofsen von Ferromangan in der Mitte der 70er Jahre ein. Parsons brachte 1876 kleine Quantitäten von Ferromangan mit Kupfer zusammen, wodurch eine ähnliche Wirkung wie bei Zusatz derselben Legirung im Bessemerconverter hervorgerufen wird. Ein Theil des zugesetzten Mangans reinigt das Bad von Oxyden, während der verbleibende Theil in Gemeinschaft mit dem Eisen die Qualität der Legirung verbessert, und zwar hat man es auch hier durch richtige Wahl der Zusatzmengen in der Hand, je nach Wunsch gröfsere Festigkeit, Härte oder Zähigkeit hervorzurufen.

Das von Létrange und Manhès in commerciellem Sinne geschaffene Cupromangan, fährt Gautier in der oben erwähnten Besprechung fort, ist eine Legirung von 75 Cu und 25 Mn, dasselbe könnte indessen eine wechselnde Zusammensetzung haben, da es nur als Mittel zum Zweck, nämlich zur Einführung von Mangan dient. Wenn man dem Kupfer oder seinen Legirungen unmittelbar vor dem Gusse eine geringe Menge Cupromangan zusetzt, so wird das im Bade enthaltene Kupferoxyd gemäfs der Formel $CuO + Mn = Cu + MnO$ völlig eliminirt. Das gebildete Manganoxydul verschlackt infolge seiner Affinität zum Silicium, das in den Tiegelwänden enthalten ist, sehr schnell. Nachdem man die Schlacke entfernt hat, kann man zum Gusse des Metalls schreiten, das hinsichtlich seiner Gleichartigkeit, Zähigkeit und Weichheit allen Anforderungen entspricht. Die Analogie der Wirkung von Ferromangan im Bessemerprocefs und von Cupromangan in der Metallurgie des Kupfers tritt offenbar zu Tage, in beiden Fällen dient die hohe Oxydirbarkeit des Mangans zur Reduction des zu Ende des Affinirprocesses absorbirten Sauerstoffs. Die Verwendung des Cupromangans erfolgt in der Form von Körnern, die man dem Bade zusetzt, nachdem man dasselbe mit Holzkohle bedeckt hat. Sobald die Schmelzung beendet ist, rührt man um und giefst.

Die Methode von Manhès hält Gautier für vollkommener als die von Parsons, die den Uebelstand hat, etwas Eisen miteinzuführen. Letzterer schmilzt Ferromangan im Tiegel und setzt dasselbe der Legirung zu, aus der Manganbronze entstehen soll. Die dabei statthabende Reaction ist ähnlich der des Cupromangans, abgesehen von der Gegenwart des Eisens. Da man jedoch reiches Ferromangan, etwa von der Zusammensetzung $85\ Mn + 6\ C + 1\ Si + 7$ bis $8\ Fe$, nehmen kann, so sind 85 Theile Mangan von nur 8 Theilen Eisen begleitet, so dafs man der Legirung an Eisen nur den zehnten Theil des Gewichtes von dem gleichzeitig zugefügten Mangan einverleibt. Indem dies Eisen sammt dem Theile des Mangans, der bei der Oxydation übrig blieb, in die Legirung tritt, werden derselben neue Eigenschaften mitgetheilt, und zwar gewinnen die Festigkeit und die Härte erheblich. Parsons scheint keineswegs die Gegenwart von Eisen für schädlich zu halten, denn nach Perry Nursey hat die Legirung, welche er benutzt, etwa die Zusammensetzung: 50 bis 60 Mn, 43 bis 33 Fe, 6 C und 1 Si.

Im übrigen verliert das Ferromangan während der Schmelzung durch Zufügung von Eisenschrott behufs Elimination des Siliciums, das sich stets in gröfseren oder geringeren Mengen vorfindet, relativ noch an Mangan; man erhält vier entsilicirte Ferromangansorten von bezw. 10, 20, 30 und 40 % Mn. Die Sorten mit 10 bis 20 % verwendet man für die Legirungen, die mehr Zink als Zinn und die mit höheren Procentsätzen dort, wo mehr Zinn als Zink oder nur Zinn vorhanden ist. Das Zusatzquantum schwankt zwischen 2 bis 4 % von dem Gewichte der Bronze.

Die Manganese Bronze and Brass Company in England fabricirt für den Markt fünf Hauptsorten.

In Qualität Nr. 1 überwiegt das dem Kupfer beigefügte Zink bedeutend das Zinn. Man giefst es in Blöcken, die man schmieden, walzen und nach Belieben warm zu Stangen und Blechen und kalt zu Röhren und Draht verarbeiten kann. Einfach gegossen, liegt die Elasticitätsgrenze des Metalls bei 22 bis 23,6 kg, die Bruchgrenze bei 38 kg; bei warm gewalzten Stäben und Blechen sind die entsprechenden Zahlen 23,6 bis 36 und 44 bis 50 bei 20 bis 45 % Dehnung. Wird das Metall kalt gewalzt, so erhebt die Elasticitätsgrenze sich über 47 kg und die Bruchgrenze über 63 kg bei 12 % Dehnung.

Qualität Nr. 2 ist der Qualität Nr. 1 sehr ähnlich; ihre Schmelzung mufs jedoch im Tiegel vorgenommen werden, weil im Flammofen ihre chemische Zusammensetzung leiden würde und Blasen im Gufsstück entstehen würden. Ihre Hauptverwendung besteht in der Verwendung von unter Druck erzeugten Gufsstücken und Blöcken, welche in roher Form die Festigkeit

von geschmiedetem Stahl und hochseidenartigen Bruch besitzen. Bei grofser Gleichartigkeit liegt die Elasticitätsgrenze zwischen 25 bis 35 kg, die Zugfestigkeit beträgt 50 bis 55 kg bei 12 bis 22 % Dehnung. Bei vergleichenden Versuchen, die man zum Studium der Härte durch die Tiefe des Eindrucks einer Schneide mit verschiedenen Metallstücken anstellte, fand man, dafs zur Hervorbringung eines gleich tiefen Einschnittes folgende Druckstärken nothwendig waren:

bei Geschützbronze	610 kg
„ Schmiedeisen	760 „
„ Flufseisen	1010 „
„ Flufseisen, in Oel gehärtet	1270 „
„ Manganbronze im Rohgufs	1010 „
„ Manganbronze, gehärtet durch Druck	1120—1170 „

Diese Versuche deuten darauf hin, dafs das Metall zur Erzeugung von hydraulischen oder anderen Cylindern, die hohen Drůck aushalten müssen, und möglicherweise auch von Geschützen ungemein geeignet ist.

Qualität Nr. 3 wird aus Kupfer und Zinn in dem bei Geschützbronze üblichen Verhältnisse, d. h. 17 bis 18 Zinn auf 83 bis 82 Kupfer, erzeugt, es wird derselben aber eine stärkere Menge Ferromangan zugesetzt. Dieses Metall besitzt grofse Härte und Festigkeit, letztere namentlich der Quere nach, und ist leicht im Flammofen zu schmelzen, ohne dafs man eine Aenderung in der chemischen Zusammensetzung zu befürchten braucht, ein Umstand, der bei der Herstellung von grofsen Gufsstücken von Wichtigkeit ist. Ein in Sand gegossener roher Stab von 1 engl. Zoll = 25,4 mm Quadrat wurde z. B. auf 305 mm Entfernung frei liegend belastet, er begann bei 700 bis 800 kg Belastung sich zu biegen, bog sich bis zum rechten Winkel und brach dann bei 1900 kg Belastung. Diese Bronze wird für Zahnräder, gewisse Maschinentheile, Glocken und Statuen gebraucht. Eine ihrer interessantesten Anwendungen besteht in der Anfertigung von Schiffsschrauben; vermöge der grofsen Festigkeit und der geringen Oxydirbarkeit des Metalls kann man die Dicke desselben geringer als bei Stahl nehmen, der im Salzwasser stark rostet und seine Form bei dem Ausglühen verändert. Es scheint auch, als ob man an Geschwindigkeit gewönne, ein Umstand, den man wohl dadurch erklären könnte, dafs man eine geringere Reibung im Wasser und daher gröfsere Ausnutzung der Horizontalcomponente der Rotationsbewegung annimmt. Hiermit würde entsprechende Ersparnifs an Brennmaterial und Abnahme der Vibrationen verknüpft sein. Eine Schraube aus Manganbronze kostet zwar das Doppelte einer solchen aus Stahl; nach Verlauf von drei Jahren ist indessen der Stahl derart verrostet, dafs er erneuert werden mufs, während die Manganbronze ebenso lange wie das Schiff zu dauern scheint, nach Ablauf von vier Jahren war sie wenigstens noch durchaus intact. Bei dem Stapellauf des Dampfers »Garth Castle« auf der Elderschen Werft stiefs ein Flügel der Schraube gegen einen Stein, wobei er sich, ohne einen Rifs zu zeigen, rechtwinklig verbog; durch kaltes Hämmern konnte man ihm ohne Mühe und Schaden seine alte Form wieder ertheilen. Bei dem Schiffbruch der »Mosel« fand man einen Flügel ihrer Schraube völlig umgebogen, ohne dafs ein Bruch eingetreten wäre.

Die Qualitäten 4 und 5 finden besonders Verwendung zu Lagern, Schiebern, Kolbenringen und sonstigen Maschinentheilen, die starker Reibung ausgesetzt sind.

Wir fügen noch einige Ergebnisse der Zerreifs- und Biegeproben zu, welche sich bei Manganbronze herausgestellt haben:

Qualität	Elasticitätsgrenze kg	Bruchbelastung kg	Dehnung %	Bemerkungen
Nr. 1, warm gewalzte Rundst.	17,5	45,7		geglüht
	21,0	46,0		„
	37,4	49,8		roh
	54,0	62,5		kalt gewalzt
Warm gewalztes Blech	23,0	48,2	34	geglüht u. quer zur Walzrichtung probirt
Nr. 2, unter Druck gegossen	27,0	52,0	16,5	—

Die folgenden Biegeproben beziehen sich auf einen in Sand gegossenen Stab aus Manganbronze Nr. 3 von 25,4 mm Quadrat; Entfernung der Stützen 305 mm.

Belastung	Durchbiegung unter Druck	Durchbiegung bleibende
kg	mm	mm
400	6	0
810	15,5	0,9
860	16,5	2,5
1420	112,0	86,0
1820	410,0	184,0
1920	unter 90° gebogen.	

Die Schlagproben fielen ebenfalls sehr gut und unvergleichbar höher als die von Schmiedeisen und Geschützbronze aus.

Delta-Metall. Dasselbe hat von seinem Erfinder Alexander Dick seinen seltsamen Namen aus dem Grunde erhalten, weil derselbe das Metall mit seinem Namen in Verbindung bringen wollte. Er wählte zu dem Zwecke die griechische Form des Anfangsbuchstaben seines Namens.

Die Erfindung von Dick verdankt ihre erste Anregung den Untersuchungen, welche von Aich und Rosthorn in Wien behufs Einführung von Eisen in Messing vor etwa 20 Jahren angestellt worden sind. Die von Dr. Percy in seiner Metallurgie angeführten Ergebnisse deuten darauf hin, dafs solche Legirungen eine erhebliche Festigkeit und Zähigkeit besitzen. Ein Londoner Giefser, der sie hatte einführen wollen, erklärte

jedoch Herrn Dick auf dessen Befragen, dafs es ihm nicht gelungen sei, einigermafsen gleichmäfsige Resultate zu erzielen. Von der Ueberzeugung ausgehend, dafs nur in der Unregelmäfsigkeit in den fallenden Producten der Mifserfolg seiner Vorgänger gelegen habe, suchte Dick einen gleichmäfsigen Gehalt an Eisen hervorzurufen und bediente sich zu dem Zwecke einer Legirung von Zink und Eisen, in der das letztere Metall bis zur Sättigung eingeschmolzen war, und welche er dem reinen Kupfer oder der Kupferzinklegirung zusetzte. Zur Vermeidung von Ungleichmäfsigkeiten in der Zusammensetzung, die durch theilweise Oxydbildungen entstehen könnten, fand er für gut, einen Zusatz von Phosphor beizufügen, aufserdem setzt er, zur Erstrebung besonderer Eigenschaften, je nachdem Zinn, Mangan und Blei bei.

Eine Analyse hat Dick unseres Wissens noch nirgends veröffentlicht, eine Geheimnifsthuerei, die uns zwecklos erscheint und bei Fachleuten nicht zur Erhöhung des Vertrauens in das neue Metall beiträgt.

Das spec. Gewicht des Delta-Metalls ist 8,4, sein Schmelzpunkt liegt bei 980° C., seine Farbe gleicht der einer Gold-Silberlegirung und kann es sowohl kalt wie warm bearbeitet werden. Bei dem Gufs ist es leichtflüssig und sind die daraus erzeugten Gufsstücke gesund und von feinkörnigem Bruch. Gleich allen Kupferlegirungen ist es nicht schweifsbar, jedoch bei gehöriger Vorsicht löthbar. In Sand gegossen, besitzt es eine Zerreifsfestigkeit von 33 kg, welche sich durch Schmiedung in warmem Zustand auf 52 bis 55 kg und durch kalte Hämmerung oder Walzung auf über 63 kg steigern läfst. Bemerkenswerth ist namentlich die Eigenschaft des Delta-Metalls, dafs es warm gestanzt werden kann, indem die so hergestellten Gegenstände sehr sauber, völlig gesund und billiger und dreimal so stark als Messinggufs sind. Blasen, die bei Messing u. s. w. oft erst zu Tage treten, nachdem die Bearbeitung bereits erheblich vorgeschritten ist, sind gänzlich ausgeschlossen. Man ist gegenwärtig mit Versuchen beschäftigt, die das Ziel verfolgen, das Metall in halbflüssigem Zustande in Röhren, runden und profilirten Stäben u. s. w. mittelst einer hydraulischen Presse zu ziehen, in ähnlicher Weise, wie man jetzt Blei verarbeitet.

Das Eisen ist, was von Interesse ist, chemisch gebunden, denn unter der Einwirkung der atmosphärischen Luft tritt keine Rostbildung auf und hat der Magnet keinen Einflufs auf die Verbindung, indem eine aufgehängte Nadel keine Schwingungen zeigte.

Die Verwendung dieser Legirung soll eine mannigfaltige sein, hauptsächlich zum Ersatz von bestem Messing, Geschützbronze und Stahl, z. B. zur Anfertigung von Gewehrschlofstheilen, Torpedos, Bicycles u. s. w. A. F. Yarrow & Co. haben eine Dampfyacht von 11 m Länge, 1,7 m Breite und 1,2 m Höhe vom Kiel bis zum Deck gebaut. Die Aufsenhaut hat 2,3 mm Dicke; Bug, Kiel, Hintersteven und Rippen sind geschmiedet, während die 710 mm messende vierflügelige Schraube gegossen ist. Ein aus solchem Material erbautes Schiff ist zwar theurer als ein aus Stahl gemachtes, doch soll die Unmöglichkeit von Rostbildung und daher längere Dauer die höheren Anlagekosten ausgleichen.

Auf der königl. Prüfungsanstalt in Berlin ist nachfolgendes ermittelt worden:

Durchmesser des Probestabes	20 mm
Länge „ „	250 „
Elasticitätsgrenze	22 kg
Bruchfestigkeit	58,8 kg
Dehnung	12,9 %
Contraction	17,4 %

Die Probe auf Druckfestigkeit ergab bei Belastungen in Kilogramm pro Quadratcentimeter folgende Abnahme in der Länge:

1500	0,8 %
3000	1,33 %
5400	2,71 %
6200	5,77 %
8500	10,76 %
9500	Maximum

Man hofft mit Deltametall gegossene Ketten im Grofsen herzustellen; das brasilianische Panzerschiff »Riachuelo« ist mit solchen Ketten ausgerüstet worden. Ihre Kettenglieder hatten 18,5 mm Durchmesser, die 3 m lange Probekette gab bei einem Drucke von 30 kg pro Quadratmillimeter nach.

Phosphor-Kupfer. Diese Legirung kann, ebenso wie die noch weiter unten zur Besprechung gelangenden, als ein secundäres Product betrachtet werden, insofern dieselben alle einestheils als Rohmaterial zur Darstellung der oben besprochenen Legirungen dienen sollen und andererseits Modificationen derselben sind.

W. G. Otto in Darmstadt führte Phosphor in Kupfer ein in der Höhe von 15 bis 16 %, um dadurch den Schmelzern ein bequemes Material zur Erzeugung von Phosphorbronze in beliebiger Zusammensetzung an die Hand zu geben. Das Kupfer wird hierbei in gewöhnlicher Weise so schnell wie möglich geschmolzen und mit Holzkohle bedeckt. Nachdem man die Zuschläge an anderen Metallen beigesetzt hat, nimmt man den Tiegel aus dem Feuer, entfernt die oben aufschwimmende Holzkohle und fügt die richtige Quantität Phosphorkupfer in Stücken zu, wobei man gründlich umrührt. Die das Metall bis dahin bedeckt habende Haut verschwindet, die Oberfläche wird glänzend, ein Zeichen, dafs der Zusatz genügend grofs war. Von 15-procentigem Phosphorkupfer bedarf man von $^3/_8$ bis $^3/_4$ %.

Phosphor-Manganbronze kommt auch im Handel vor, es ist Nursey jedoch nicht ge-

lungen, eine Auskunft über diese Legirung zu erhalten.

Phosphor-Bleibronze ist im Jahre 1881 durch K. H. Kühne & Co. in Löbtau bei Dresden in den Handel gebracht worden. Dieselbe soll sich namentlich für solche Theile bewährt haben, die starker Reibung ausgesetzt sind. Unter vielen anderen Vorzügen wird auch der hervorgehoben, dafs die Legirung selbstschmierend ist.

Phosphor-Zinn. Unter diesem Namen wird von Billington und Newton eine Legirung fabricirt, die zur Darstellung von Phosphorbronze benutzt wird. Die Anfertigung und Verwendung geschieht nach ähnlichen Grundsätzen, wie sie oben bei Phosphor-Kupfer mitgetheilt worden sind. Im ganzen erscheint es richtiger zu sein, fertige Blöcke von bestimmter Zusammensetzung in den Handel zu bringen, als dieselbe dem empirischen Verfahren der Schmelzer zu überlassen.

Aluminiumbronze. Die Geschichte der Aluminiumbronze, d. h. einer Legirung von Aluminium und Kupfer, ist verhältnifsmäfsig noch jung, die verschiedenen Weltausstellungen kennzeichnen ihre Entwicklungsstufen. Im Jahre 1855 sah man sie zuerst in Gestalt eines Barrens, 1867 war sie bereits zu Gufsstücken und mannigfaltigen Gegenständen verarbeitet. 1878 repräsentirte sie bereits einen eingeführten Industriezweig, der zwar durch den hohen Preis des Productes noch einen ziemlich beschränkten Absatzkreis hatte. Frankreich gebührt das Verdienst, den Wöhlerschen Procefs zuerst in gröfserem Mafsstabe zur Ausführung gebracht zu haben, auch war es bis vor kurzem das einzige Land, in dem derselbe gedieh.

Für die Aluminiumindustrie scheinen neue Aussichten seit der Erfindung von Webster zu blühen, die derselbe vor zwei Jahren in bezug auf erleichterte Darstellung von reiner Thonerde machte. In seinem Procefs wird Alaun pulverisirt und 8 Theile Alaun mit je 1 Theil Pech und Gastheer gemischt; diese Mischung wird dann in dem Heerd eines Flammofens vorsichtig erhitzt, hierdurch wird das Wasser ausgetrieben, während der Schwefel und das Eisen zurückbleiben. Die geschmolzene Masse wird dann in verticalen feuerfesten Thoncylindern in einem Strome von Dampf und Luft bis zur Rothgluth erhitzt, wobei eine Zersetzung eintritt, bei der die verunreinigenden Producte mechanisch von dem Dampfe mitgerissen und in besonderen Gefäfsen condensirt werden. Thonerde und Pottasche bleiben als weicher Kuchen zurück, der im Wasser aufgelöst wird, wobei die Thonerde als reiner Niederschlag erhalten wird. Derselbe wird mit Holzkohlen und Salz vermengt, in Aluminiumchlorür verwandelt und durch Natrium reducirt.

Der Procefs wird in England von der Aluminium Crown Metal Company betrieben und werden von derselben gegenwärtig zwei Farben, weifs und gelb, in den Handel gebracht; erstere ist für Messerwaaren, Tischgeräth, Beschläge aller Art, Lampen, Ketten, Draht u. s. w. überall dort beliebt, wo eine glänzende, nicht oxydirende Oberfläche gewünscht wird, die gelbe Marke wird für Geschütze, Propeller, Lager, Röhren u. s. w. zum vortheilhaften Ersatz von Geschützbronze gebraucht. Das Metall wird z. Z. in fünf Qualitäten von verschiedenen Festigkeits- und Dehnungsgraden geliefert. Zerreifsversuche haben eine Bruchfestigkeit bis zu 66 kg ergeben.

Silveroid ist zu Beginn des vorigen Jahres auf den Markt gebracht worden. Es besteht aus Kupfer und Nickel mit Zinn, Zink und Blei je nach der Verwendungsart. Die Legirung, eine Erfindung von H. Wiggin, ist hochweifs, glänzend, feinkörnig und von grofser absoluter Festigkeit. Es wird dort als Ersatz für Geschützbronze und Messing genommen, wo es auf glänzende Farbe und Politur ankommt.

Kobaltbronze, ebenfalls von Wiggin erfunden, ist noch glänzender, aber auch etwas theurer als Silveroid. Die eingeführten Mengen von metallischem Kobalt sind nur geringe; vermöge ihrer hohen Politurfähigkeit, Härte und Festigkeit findet die Legirung gelegentliche Anwendung bei Luxusgegenständen oder Präcisionsinstrumenten.

Die Eisenindustrie Italiens.

In der jüngsten Zeit ist häufig die Rede von der aufstrebenden Eisenindustrie Italiens gewesen, heute hörte man von dem Bau einer mächtigen Hüttenanlage in Terni, morgen sprach man von der beabsichtigten Gründung von grofsen Werken bei Neapel und Castellammare di Stabia mit zu beschäftigenden Arbeitern in der Zahl von 4- bezw. 5000.

Ist es nun auch nicht unsere Absicht, jenen Gerüchten nachzuforschen, so glauben wir doch allgemeinem Interesse entgegenzukommen, wenn wir in nachfolgenden Zeilen die Lage des Eisensteinbergbaues und des Eisenhüttenwesens in Italien schildern. Wir folgen hierbei einer in der vortrefflichen Pariser Fachzeitschrift »Le Génie civil« veröffentlichten Abhand-

lung von Ingenieur L. Bidou in Sienna. Zu bedauern ist, dafs die von demselben mitgetheilten statistischen Angaben nicht über das Jahr 1882 hinausreichen, es war uns auch nicht möglich, jüngere Daten zu erhalten.

A. Eisensteingruben.

Im Jahre 1882 waren in Italien 36 Eisenerzlager im Abbau begriffen. Die Production jenes Jahres war in Tonnen:

Insel Elba	207 432	(5 Gruben)
Monte Argentario	30 000	(1 „)
San Leone	13 161	(1 „)
Obere Lombardei (Como, Brescia und Bergamo)	13 496	(6 „)
Sonstige Provinzen	7 994	(23 „)
	272 003	(36 „)

1. Insel Elba. Auf der Insel Elba ist bereits im frühesten Alterthume Eisenerz abgebaut worden. Den Beweis hierfür liefern aufgefundene Erzbestände, die Gruben und die in den Gruben selbst aufgefundenen altrömischen Werkzeuge. Die am frühesten in Angriff genommenen Gruben sind die von Rio. Im Mittelalter gehörten sie den Prinzen von Piombino, gingen 1815 in den Besitz des Grofsherzogs von Toscano über, der sie für seine Rechnung bis 1851 betrieb, zu welcher Zeit sie von einer aus Kapitalisten und Staatsbeamten bestehenden Verwaltung auf Grund einer Anleihe von 10 080000 Francs übernommen wurde. Die italienische Regierung, die gegenwärtige Eigenthümerin der Gruben, hat am 30. Juni 1881 deren Ausbeutung einem Banquier-Consortium, an deren Spitze die Hauptbank von Rom steht, für 3 Jahre übertragen. Die Abgabe wurde auf 4 ℳ 20 ₰ (5 frc. 25 c.) pro Tonne festgesetzt und gleichzeitig bestimmt, dafs die jährliche Production nicht mehr als 200 000 t betragen dürfe.

Die Gruben, 5 an der Zahl, liegen an der Südseite der Insel; von Norden nach Süden gehend, heifsen sie Rio Albano, Rio, Vigneria, Terra Nera, Calamita. Es werden daselbst Glanzeisenstein, Hämatit, Limonit, Magnet- und Spatheisenstein gewonnen. Bisweilen sind diese Erze bunt durcheinander gemengt, doch herrscht der Eisenglanz- in Rio und der Magneteisenstein in Calamita vor. Ihre Gangart ist kieselartig mit Spuren von Titan und Mangan. Letzteres kommt in höherem Gehalt in Terra Nera vor.

Das Erz kommt in Lagern vor, deren Dicke bisweilen 20 bis 30 m erreicht. Man trifft es sowohl auf dem Gipfel der Berge als in Thalgründen, bisweilen bedeckt es rindenförmig die Abhänge der Berge, hierbei deren Spaltengänge ausfüllend. Oberflächliche Untersuchung hat lange Zeit zu der Annahme bewogen, dafs das Vorkommen auf Elba ein mächtiger, nach der Tiefe zu sich erbreiternder Erzgang sei. Nun ist das Liegende ein sandiger Schieferthon älterer Formation, der stellenweise von Kalk bedeckt ist, dessen Alter sich nicht genau bestimmen läfst. Mit demselben ist das Erz mitunter in innigster Weise verbunden, so z. B. in Rio und Calamita. In der Zeit 1851 bis 1881 sind 3 430000 t Erz abgebaut worden. Von der eben erwähnten Hypothese ausgehend, hatte ein Ingenieur Anerio berechnet, dafs die Erzgänge noch 20 Millionen Tonnen Erz enthielten; nach der Ansicht anderer Geologen sollte diese Zahl noch viel gröfser sein. Einige gingen bis vor nicht langer Zeit so weit, die Spaltenausfüllungen für unerschöpflich zu erklären.

Der in den Jahren 1873 bis 1878 in erhöhtem Mafsstabe betriebene Abbau deckte jedoch bald die Wahrheit auf. Ueberall, war es nun unter der Erzrinde oder war es am Boden einer leergegrabenen Spalte, traf man auf den erwähnten Schieferthon. Die Regierung erschrak über diese Entdeckung um so mehr, als sie gerade in dem Augenblicke zu Tage trat, als man sich anschickte, eben auf Grund der dortigen Erzvorkommen mächtige Hüttenwerke anzulegen. Man stellte damals eingehende Untersuchungen an, deren Ergebnisse sich wie folgt zusammenfassen lassen:

1. Die Erzlagerstätten der Insel Elba sind nur Niederschläge, die auf der Oberfläche von warmen, unter Druck hervorgesprudelten Quellen zurückgelassen worden sind.

2. Die von Anerio geschätzten Zahlen sind zu hoch gegriffen. Für die einzelnen Gruben kann man die Mächtigkeit wie folgt schätzen:

Rio und Vigneria	3 000 000 t
Terra Nera	50 000 t
Rio Albano	2 000 000 t
Calamita	1 000 000 t
	6 050 000 t

3. Hierzu treten noch:

Alte Spaltausfüllungen	1 000 000 t
Verwerthbare »Puletta« *	500 000 t
Das Gesammtlager enthält nicht mehr als	7 550 000 t.

Wenn unter diesen Umständen der Abbau jährlich bis zur Höhe von 200 000 t betrieben wird, so wird man demgemäfs die Lager in 35 Jahren erschöpft haben. Würde man dagegen die im Jahre 1880/81 erreichte Förderungsziffer von 403 215 t beibehalten, so würde man bereits zu Ende dieses Jahrhunderts so weit sein. Die Gestehungskosten belaufen sich einschliefslich der Verladegebühren bei den heutigen Einrichtungen auf 6 ℳ 40 ₰ bis 6 ℳ 80 ₰ für gebrochenes Erz und auf 2 ℳ 80 ₰ bis 3 ℳ 20 ₰ für die gewaschenen Rückstände. Da die Gewinnungsarbeit schwieriger wird, so

* Unter »Puletta« versteht man die sich unter der Oberfläche des Meeres erstreckenden Ablagerungen von bei der Wäsche mitgerissenem Erzschlamm, den man dort für verwerthbar hält, wo er nicht mit mehr als einem Meter Wasser bedeckt ist.

wird der erstgenannte Satz bald nicht unter 8 ℳ sein.

2. Monte Argentario. Die Grube Monte Argentario befindet sich am Fuſse des gleichnamigen Berges. Ihr Betrieb ist seit 1874 in den Händen von Gebr. Ral in Livorno. Eine bei 100 ° C. getrocknete Erzprobe ergab die Analyse

Braunstein	28,54
Eisenoxyd	43,10
Kohlens. Kalk	20,32
Kohlens. Magnesia	2,02
Kieselsäure	1,45
Zinkoxyd	0,85
Antimonoxyd	0,50
Baryt	0,30
Geb. Wasser	2,90
Bleioxyd, Aluminia, Schwefel und Phosphor	Spuren
	99,98

Das Erz ist häufig mulmig und leicht abzuscheiden. Es wird durch vier Schächte der Abbau betrieben, am stärksten in einem von N-S streichenden Lager, dessen Länge 180 m und die Breite 20 bis 40 m beträgt. Seine Mächtigkeit oberhalb der in der Nähe liegenden Gewässer ist 20 bis 30 m, wie weit es sich noch tiefer fortpflanzt, ist nicht bekannt. Das über Wasser liegende abbaubare Quantum kann auf 350 000 t geschätzt werden.

Das Erz wurde zuvörderst im Tagebau gewonnen, man muſste jedoch bald zum Stollenbau übergehen. Senkrecht zur Richtung des Erzgangs stieſs man Querschläge von 8 m Höhe und 6 m Breite bis 10 bis 30 m tief je nach Mächtigkeit vor. In derselben Ebene waren die Stollen durch Wände von nur 2 m Dicke getrennt, während die der verschiedenen Stockwerke mit 3 m Zwischenwand übereinander angelegt waren. Anfangs 1881 trat auf 800 qm Fläche ein Einsturz ein und ging man damals zum Versetzen der Baue mit Bergen über. Mit dieser Methode ist man sowohl hinsichtlich des rationellen Abbaues als auch der Förderkosten sehr zufrieden. Man ist auch neuerdings bis 14 m unter das Wasserniveau gegangen und hat dort zwei Pumpen aufgestellt, doch beschränkt man sich vorläufig noch hauptsächlich auf die Erzgewinnung in den oberen Stockwerken. Die Gestehungskosten sind nicht höher als 4 frs. pro Tonne.

Sardinien. Die dortigen Erzvorkommen sind ziemlich zahlreich. Man trifft Eisenoxyde in den silurischen Formationen um Iglesias, Acquaresi, Perdasterria, Funtanaperda; Magneteisenstein in Perda Niedda, San Leone und bei Arzana.

Bis heute ist jedoch die Grube von San Leone, die der Société des Aciéries de la Marine zugehört, die einzige, welche ernstlich in Angriff genommen ist. Man hat aus ihr bis jetzt bereits mehr als 250 000 t Erz gefördert, das Alles nach Frankreich gegangen ist. Es scheint demgemäſs, daſs die Erze jener Grube zur Verhüttung in Italien nicht verwendbar sind.

Obere Lombardei. Jede Grube derselben zu beschreiben, würde zu weit führen, so daſs wir uns auf einige allgemeine Bemerkungen beschränken werden.

Die lombardischen Erze sind sehr wechselnder Art: magnetische am Saviore Berg, Eisensteine in den älteren Schiefern von Penedolo und endlich auch Spatheisensteine. Letztere spielen sowohl in quantitativer als qualitativer Hinsicht die wichtigste Rolle, da sie allein von der lombardischen Industrie ausgenutzt werden.

Die Erze kommen in mehreren ziemlich regelmäſsigen Lagerstätten von 2 bis 3 m Mächtigkeit vor, sie streichen hauptsächlich von Westen nach Osten in den Bergen, welche die nach Bergamo und Brescia abfallenden Thäler Trompia, Camonica, Seriana und Brembana einsäumen. Trotzdem der Abbau mancherorts bereits ziemlich weit vorgeschritten ist, ist die verfügbare Quantität noch sehr groſs, und würde sich die jährliche Production auf 20 000 t steigern lassen können, wenn die an den Verkehrswegen gelegenen Gruben ihr Erz exportiren würden.

Verschiedene Gruben. Ehedem bildete das Thal von Aosta in Piémont einen Productionsmittelpunkt von Italien. In der Nähe von Cogne finden sich ziemlich mächtige Lager von allerdings schwer schmelzbarem Magneteisenstein. Ebenso auch in Traverselle, ferner in Albard, Pautou und Mont-Zebru in der Valtellina.

Auſserdem befinden sich im mittleren und südlichen Italien noch an vielen Stellen Vorkommen von Magneteisenstein und Hämatit. Da die Gestehungskosten pro Tonne Erz jedoch nicht unter 14,40 ℳ zu veranschlagen sind, so bleiben dieselben auſser Frage, so lange Elba noch Erze besserer Qualität zu 8,80 ℳ bis 9,60 ℳ liefert.

B. Hüttenwerke.

1. Hochöfen. Die Zahl der im Jahre 1882 in Italien in Betrieb befindlichen Hochöfen war 18, die 24 778 t Roheisen erzeugten. Dieselben vertheilten sich wie folgt:

Provinz	Bürgermeisterei	Zahl	Production in t.
Bergamo	Lizzola	1	7700
	Bondiono	1	
	Azzone	1	
	Schilpario	1	
	Castro	2	
Brescia	Pisogne	1	4300
	Berzo-Bemo	1	
	Cimmo	1	
	Pezzaze	1	
	Bovegno	1	
Grosseto	Follonica	2	3850
Navarra	Villa d'Ossola	1	1400
Pisa	Cecina	1	5828
	Rossignano Maritto	1	
Turin	Pont St. Martin	1	1700
	Aymaville	1	
		18	24 778

Diese Hochöfen sollen 915 Arbeiter beschäftigt haben, eine Zahl, die sehr hoch erscheint. Was die Roheisenproduction anbetrifft, so ist dieselbe stets sehr beschränkt gewesen, wie dies folgende Productionsziffern zeigen:

1870	19914	1877	15616
1871	16641	1878	18995
1872	24000	1879	12097
1873	28770	1880	17336
1874	28736	1881	28000
1875	28473	1882	24778
1876	18599		

Diese beschränkte Roheisenproduction Italiens, die mit der Erzförderung nicht in Einklang steht, hat ihren Grund in dem Mangel an heimischen mineralischen Brennstoffen. Alle Hochöfen gehen auf Holzkohle; da aber in Italien zum Hausbrand ausschliefslich Holz verbraucht wird, so sind die durch Verkehrswege erschlossenen Wälder abgeholzt und gewähren keine Möglichkeit einer Steigerung der Production an Roheisen. Eine Zeitlang haben Sardinien und Toscana Holzkohlen nach Marseille exportirt, dies konnte nur deshalb stattfinden, als die an der Küste des Mittelländischen Meeres gelegenen Hüttenwerke wegen der damaligen aufserordentlich niedrigen Roheisenpreise die Holzkohle zum Marktwerth nicht zu erstehen vermochten. Durch diese neuerschlossenen Absatzgebiete wurde natürlich die Zerstörung der Forsten beschleunigt, so dafs die neuen Hüttenwerke, die gerade zu dem Zwecke deren Ausnutzung erbaut wurden, bald in dieselbe Lage geriethen, in der sich die älteren befanden, und haben die meisten nach mehreren unglücklichen Betriebsjahren stillgesetzt. In dieser Lage befinden sich die nachfolgenden Hütten:

Provinz	Ort	Zahl der Hochöfen	Eigenthümer
Pisa	Piombino	1	Novelli & Ponsard
Sienna	Colle di Val d'Elsa	2	Masson & Co.
Livorno	Vada	1	Tardy & Benek
Perugia	Terni sur Nera	2	Lucovich
—	Gualdo Tadino	1	Société Romaine.

In Terni stellte man z. B. aus Erzen von Elba und heimischen Holzkohlen zwei Jahre lang Roheisen zu 120 bis 128 ℳ pro Tonne her, während der höchste Preis der toscanischen Roheisenmarken niemals 111,20 ℳ überschritten hat. In Talfa bei Civita-Vecchia hat man stets mit Verlust gearbeitet, da das dort erzeugte Roheisen bei einem Werthe von etwa 80 ℳ dem Producenten selbst stets das Doppelte gekostet hat.

2. Schmiedeisen- und Stahlwerke. Im Jahre 1882 ist in Italien die Schmiedeisenproduction auf 90 630 t, die von Stahl auf 3450 t gestiegen. Den Provinzen nach geordnet, waren dieselben folgende:

Provinz	Zahl der Werke	Production an Eisen t	Production an Stahl t
Arezzo	1	11780	—
Avellino	1	16	—
Beneventum	1	40	—
Bergamo	20	2500	1350
Bologna	4	230	—
Brescia	130	12000	1280
Caserta	1	220	—
Como	32	6000	—
Cuneo	1	200	—
Florenz	7	3545	—
Genua	3	37000	—
Lucca	3	270	—
Novarra	1	1000	—
Perugia	1	3000	—
Rom	1	3000	—
Salerno	1	40	—
Sienna	1	5100	—
Turin	5	4689	—
		90630	3450

Von 20 000 t jährlicher Roheisenproduction Italiens werden 2500 t zur Giefserei in zweiter Schmelzung verwendet. Der verbleibende Rest wird fast gänzlich in Eisen und Stahl in den Hüttenwerken Toscaniens und der Lombardei verwandelt.

Aus obigen Angaben können wir den Schlufs ziehen, dafs die Hälfte der Production von den in der Provinz Genua gelegenen Hüttenwerken und dem Werke zu San Giovanni di Valdarno (Arezzo) geliefert wird. Die Bedeutung der übrigen Werke ist erheblich geringer, doch sind die in Colle, Piombino und Terni belegenen zu erwähnen. Die erst- wie die letztgenannten sind Hütten, in denen Schrott und alte Schienen in Handelseisen und Blech verwandelt werden.

Die lombardischen Hütten haben heutzutage das alte bergamaskische Kleinfeuer, das in allen Thälern in Gebrauch war, durch den Puddelofen, sowohl zur Eisen- als zur Stahlerzeugung, ersetzt. Viele derselben haben auch den Siemensofen eingeführt, wodurch sie in den Stand gesetzt sind, in deren Gasgeneratoren Holzabfälle, Braunkohle und Torf zu verbrennen. Im Jahre 1880 bestanden in der Lombardei 15 Siemensöfen, darunter 3 für Puddelzwecke in Castro, Dongo und Tavernole. Der an dem letztgenannten Ort befindliche wurde mit den Gichtgasen der zugehörigen Hochöfen betrieben. Zehn Wärmöfen waren ferner, eingerichtet: 4 in Castro, bei Gregorini Nachfolger, 1 in Tavernole, bei Glisenti, 2 in Dongo und 4 in Vobarno.

Die Umwandlung des Roheisens in Eisen und namentlich in Stahl in den Oefen von Siemens-Martin, Danks oder Pernot mit Zusatz von Eisenschrott und Ferromangan ist ebenfalls in Tavernole, in Castro und der Hütte de la Perseveranza in Piombino in Aufnahme gekommen.

Bessemer-Converter wurden auch zwei in Piombino errichtet; dieselben sind aber nur selten in Betrieb; seit einigen Jahren hat La Perse-

veranza eine neue, gegenwärtig in Betrieb befindliche Birne angelegt.

Siemensöfen wurden ferner eingeführt in Colle di Val d'Elsa bei Masson, in Terni in den Werken der Société Romaine und der alten Gießerei Lucovich in San Giovanni di Valdarno; sie dienen dort überall zur Verarbeitung alter Schienen in Handelseisen. Endlich ist noch anzuführen, daſs Walrand in Piémont in dem Werke zu Pont St. Martin einen Heerdschmelzofen eingerichtet hat.

Was die zur Verwendung gelangenden Brennstoffe anbetrifft, so gebrauchen die in den Provinzen Genua und Piombino gelegenen Werke meistens Kohle, die sie ebenso wie den Schrott überseeisch erhalten. Nachdem letzterer ziemlich selten geworden ist, kaufen sie jetzt bei gewissen Hüttenwerken in Elsaſs-Lothringen Rohmaterial ein, das sie an der Zollgrenze unter der Bezeichnung von Eisenabfällen frei eintreten lassen. Die im Innern des Landes gelegenen Hütten San Giovanni di Valdarno, Terni, Colle di Val d'Elsa verwenden Braunkohle und die Hütten von Vobarno in Val Sabbio am Garda-See Torf, beide in Gasöfen. —

Bisher ist nur von der Gröſse und den Mitteln der Production die Rede gewesen, ohne die Frage ihrer Beschaffenheit zu berühren. Dieselbe läſst sich nach den in Turin im vergangenen Jahre ausgestellt gewesenen Erzeugnissen beurtheilen.

Die Hütte von Cogne hatte daselbst schönes, aus Magneterz von Larcinaz erzeugtes Handelseisen ausgestellt; Gregorini Nachfolger hatten einen Guſsstahlblock von 3000 kg, ein Hartguſsgeschoſs von 0,45 m für 15 cm Kanonen und rohe Geschützrohre geschickt, alle letztgenannten Gegenstände waren aus Erzen von Giovo, Tinerle, Gaviera und Malonne erzeugt. Joseph Dupont aus Mailand führte Röhren und Schmiedestücke vor, während Raggio aus Genua, der 14 Walzenstraſsen und 8 Dampfhämmer besitzt, schöne Kessel- und Constructionsbleche, einige Stahlblöcke von 300 kg und Waggonfedern ausstellte. Die Hüttenwerke von Vobarno zeichneten sich durch feine Profil-, Winkel- und I-Eisen aus, Colle durch Roheisen und feine Profileisen. Tardy & Benek aus Savone, deren Werke durch Ciriaque Helson geleitet werden, stellten Bleche von 15,750 × 500 × 6 im Gewichte von 378 kg und eine Sammlung von Profileisen aus. —

Nachdem wir dergestalt die gegenwärtige Lage der italienischen Eisenindustrie klar gelegt haben, erübrigt uns noch, die weitere Entwicklungsfähigkeit derselben zu prüfen.

Zunächst ist zu bedenken, daſs bei dem heutigen Fabricationsstande, der als ersten Schritt zur billigen Erzeugung von Stahl die Erblasung des Roheisens im Hochofen verlangt, jedes groſse Hüttenwerk gezwungen ist, einen oder zwei groſse Hochöfen anzulegen, sei es für den Betrieb mit Koks oder den neuerdings in Frankreich eingeführten Preſskohlen. Jenes Hüttenwerk muſs zur Anlieferung seiner Erze die Insel Elba in Aussicht nehmen, da keine andere Grube Italiens in der Lage ist, hohen Anforderungen nachhaltig zu entsprechen. Da andererseits die Erze von Elba kieselhaltig sind, so wird die Verwendung von Kalk- und Manganzuschlag nothwendig. Die Gruben des Monte Argentario könnten einen Theil desselben liefern, der Rest müſste importirt werden. Unter solcher Voraussetzung würde also eine an der Küste des mittelländischen Meeres erbaute Hütte unter ähnlichen Verhältnissen wie die französischen am atlantischen Ocean erbauten Werke arbeiten.

Was die im Bau begriffenen Werke in Terni betrifft, die über die bedeutende Wasserkraft der Nera verfügen, so werden dieselben hinsichtlich der Fabrication von Panzerplatten sich in einer leidlich guten ökonomischen Lage befinden. Da sie zur Wiedererwärmung die an Ort und Stelle gefundenen Braunkohlen benutzen können, so haben sie nur die Kosten des Transports von 3 t Koks und Erz pro Tonne Panzerplatten zu tragen, d. i. etwa 20 ℳ, ein geringfügiger Betrag gegenüber dem hohen Werth des Endproductes. Würden hingegen die Braunkohlen-Verkokungsöfen nach dem System Barelli, deren Erzeugnisse in Turin ausgestellt waren, sich in der Praxis bewähren, so würden diese Kosten noch vermindert werden, da man alsdann in der Lage wäre, den Koks selbst zu bereiten. Die Transportkosten der Fertigproducte stellen sich für das italienische Werk günstiger, wenn wir aber erwägen, daſs Terni anfangs mit groſsem Kapital und geringer Production arbeiten wird, während die französischen und englischen Concurrenzwerke ihr Kapital fast abgetragen haben und mit starker Production arbeiten, so dürfte der erstgenannte Vortheil aufgehoben sein. Ein geringer Niedergang in den englischen und französischen Preisen könnte die Lebensfähigkeit der neuen Werke bedenklich in Frage stellen, falls ihnen nicht besondere Vergünstigungen seitens des Staates gewährt werden. Auf solche wird derselbe sich aber nicht einlassen können, ehe er von der Vollkommenheit der in Terni zu erzeugenden Platten überzeugt ist. Die Erzielung der gewünschten Vollkommenheit hat aber erfahrungsgemäſs sogar den ältesten Hüttenwerken erhebliche, mit kostspieligen Versuchen verknüpfte Schwierigkeiten bereitet.

Einflufs der Abmessungen sowie der Gasfänge auf die Betriebsergebnisse der Hochöfen im allgemeinen sowie der Siegener Hochöfen im besonderen.

Vortrag von Director **Aug. Weinlig**, gehalten im Siegener Bezirksverein am 24. Januar 1885.

(Mit Zeichnungen auf Blatt XIII.)

M. H.! Die Frage, welche den Inhalt der nachfolgenden Betrachtung bildet, ist schon häufig und lange erörtert, ohne eine Uebereinstimmung in den Meinungen zu erzielen.

I. Gröfse der Hochöfen.

Was zunächst die Gröfse oder den Fassungsinhalt der Hochöfen betrifft, so ist derselbe im Laufe der Zeit immer mehr erhöht worden. Lassen wir hierbei die Holzkohlenöfen ganz aufser Betracht, so liegen die Gründe für eine solche Vergröfserung überall in dem Bestreben, die Productionen zu vergröfsern und den Koksverbrauch zu verringern, welche Bestrebungen durch verbesserte Qualität der Koks, durch Anwendung hoch erhitzten Gebläsewindes, durch Anlage gröfserer, rascher laufender Gebläsemaschinen noch weiter begünstigt wurden.

Kannte man noch vor 20 Jahren kaum Hochöfen über 80 bis 100 cbm Inhalt, so giebt es heute eine grofse Reihe von Hochöfen im Deutschen Reiche mit 300 bis 500 cbm Inhalt; ja in England ging man sogar über 1000 cbm (35 000 Cubikfufs engl.) hinaus.

Es ist ja zweifellos in der Praxis bewiesen, dafs die Vergröfserung des Ofeninhaltes bis zu einer bestimmten Grenze die gewünschten Erfolge in bezug auf vergröfserte Production und verringerten relativen Koksverbrauch gehabt hat. Je länger die Beschickung der Einwirkung reducirender Gase ausgesetzt ist, desto besser ist die Ausnutzung derselben, desto mehr indirecte Reduction durch CO findet statt, desto weniger Brennmaterial auf die Tonne producirtes Eisen wird verbraucht; andererseits aber wird die Production bei gleicher Windzufuhr und gleichem relativen Koksverbrauch eine vergröfserte werden, die ein kleinerer Ofen auch, aber durch vermehrte Windzufuhr und Mehrverbrauch an Brennmaterial, erreichen würde. Die verhältnifsmäfsig wenig guten Betriebsresultate der grofsen englischen Hochöfen beweisen indefs, dafs die Vergröfserung der Oefen nicht im geraden Verhältnisse zur Production steht; denn wenn bekannte deutsche Hochöfen mit weniger als 400 cbm Inhalt tägliche Roheisenproductionen von 150 t geben, der grofse Ormesbyer Hochofen mit 1000 cbm hingegen nur 80 t, so ist der Nutzen einer derartigen Raumvergröfserung nicht recht ersichtlich. Unter alleiniger Berücksichtigung der Production haben sogar die kleinsten Oefen auf die Tonne erzeugten Roheisens den kleinsten Rauminhalt, denn die kleinsten Holzkohlenöfen in Kärnthen und Steiermark im vorigen Jahrhundert hatten auf 1 t in 24 Stunden erzeugten Roheisens nur 1,75 cbm Rauminhalt, der genannte Ormesby-Ofen dagegen 12,5 cbm.

Mit dieser bedeutenden Raumvergröfserung wachsen naturgemäfs die Anforderungen an die mechanischen Kräfte sowohl zur Hinaufschaffung der Schmelzmaterialien — und eine Raumvergröfserung ohne gleichzeitige Erhöhung der Oefen würde gar erst recht ohne Nutzen sein —, als auch zur Erzeugung des infolge des wachsenden Gegendruckes der Schmelzsäule höher zu verdichtenden Gebläsewindes.

Die Natur der zur Verfügung stehenden Koks und Erze ist ein Factor, der bezüglich Höhe und Rauminhalt der Oefen wohl zu berücksichtigen ist.

Gröfsere und höhere Oefen bedingen ein grobstückigeres und festeres Brennmaterial als niedrigere und kleinere Oefen; leicht reducirbare Erze bedürfen nicht so langer Durchsetzzeiten, wie schwerer reducirbare, und je länger die Erze im Ofen bleiben, desto gröfser ist die Raumeinheit auf 1 t Production. Nach den bisherigen Erfahrungen scheinen Oefen mit nicht erheblich über 400 cbm Inhalt die äufserste Grenze zu bilden, welche nicht ohne praktischen Nachtheil zu überschreiten ist. Es ist eine von vielen Hüttentechnikern befolgte Regel geworden, den Rauminhalt der Oefen nach der zu erzeugenden Art des Roheisens und der gewünschten Productionsmenge zu bestimmen. Man verlangt als Rauminhalt für 1 t in 24 Stunden zu erzeugenden Eisens je nach der gröfseren oder geringeren Reducirfähigkeit der Eisensteine

bei Puddeleisen . . . . 3 bis 4 cbm
» Spiegeleisen . . . . 5 »
» Giefsereieisen . . . 6 bis 7 »

M. H.! Ich kann mich mit dieser Regel nicht ganz einverstanden erklären. Viel wichtiger scheint mir dabei die Durchgangszeit der Gichten zu sein, und das Exempel löse ich in meinem Betriebe sehr häufig, indem ich die Erzeugung der verschiedenartigen Roheisensorten in demselben Ofen nur durch vermehrte oder verringerte Durchgangszeit ermögliche. Die oben erwähnte Vorschrift läfst sich an einer Reihe von praktischen Fällen widerlegen.

Die Ilseder Hochöfen erzeugen bei einem Inhalte von etwa 300 cbm 150 t weifses Thomaseisen in 24 Stunden bei verhältnifsmäfsig sehr niedrigem Koksverbrauche; hier stehen also nur 2 cbm für 1 t Roheisen in 24 Stunden zur Verfügung. Ein Siegener Hochofen mit 93 cbm Inhalt producirt 35 t Spiegeleisen in 24 Stunden, hat also nur 2,7 cbm für 1 t Eisen.

Dabei spielt der Erhitzungsgrad des Gebläsewindes eine wesentliche Rolle, was bei allen derartigen Vergleichen häufig übersehen wird; gerade der heifse Wind regelt meiner Ueberzeugung nach am zweckdienlichsten den Hochofenbetrieb. —

Der Redner vergleicht nun an einer grofsen Anzahl Hochöfen, deren Profile in gröfseren Wandzeichnungen vorliegen und die auf Blatt XIII wiedergegeben sind, die Betriebsverhältnisse untereinander und fährt fort:

Aus diesen Vergleichen ergiebt sich, dafs vergröfserter Rauminhalt der Oefen bis zu einer gewissen Grenze bezüglich Production und Koksverbrauch günstig wirkt, und dafs namentlich dabei die Höhe des Ofens von Einflufs ist.

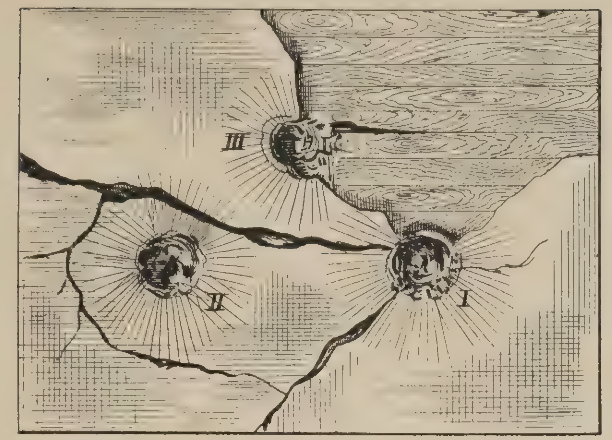
II. Form der Hochöfen.

Damit komme ich auf die Form der Hochöfen.

M. H.! Die Ansichten der Hüttentechniker gehen auch hierin weit auseinander; sehen Sie sich die Uebersicht allein der Oefen des Siegerlandes an, eine

Fig. 26.

Platte der 2ten Partie.



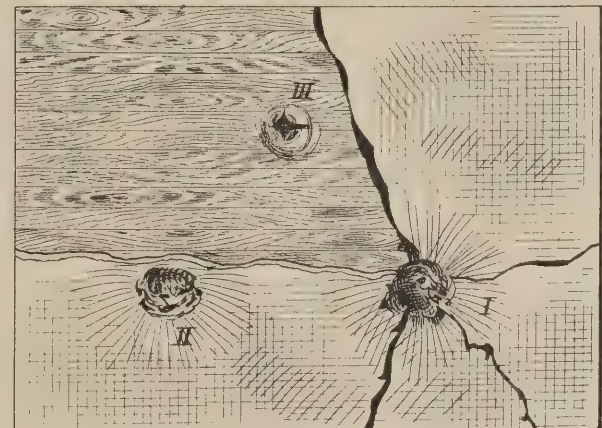
Eindringung der Geschosse I 198 m/m

" II 124 m/m

" III 200 m/m

Fig. 27.

Platte der 4ten Partie erprobt im October 1882.



Eindringung der Geschosse

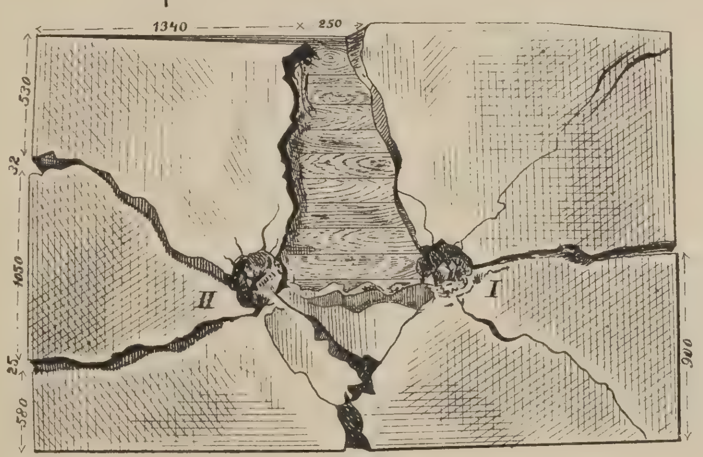
I = 170 m/m

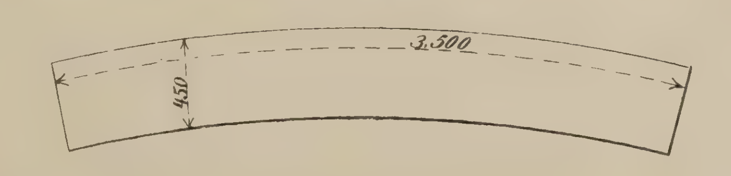
II = 195 m/m

III = 240 m/m

Fig. 28.

Platte der 5ten Partie erprobt im Februar 1883.





dick.

Ueber Eisen- und Compound-Panzerplatten.

Fig. 22.

Fig. 23.

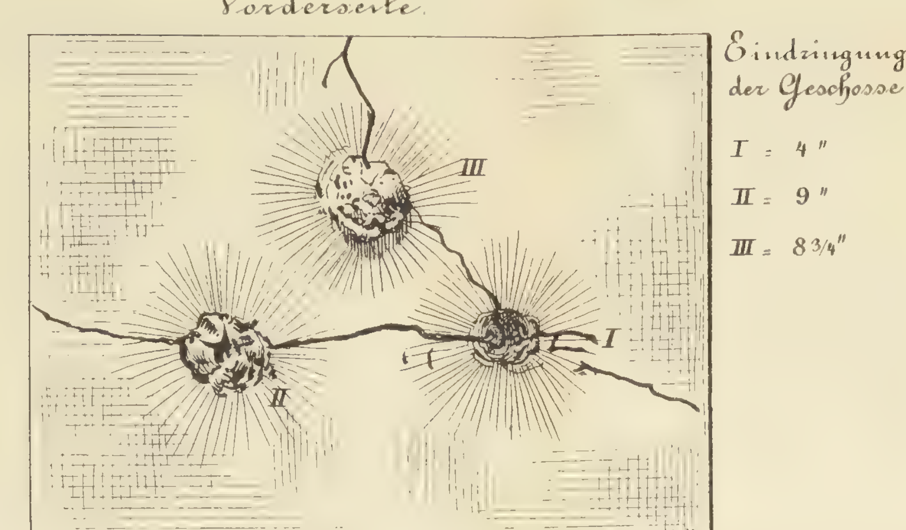
Fig. 24.



Fig. 25

Platte der 3ten Partie erprobt im Juni 1882.

Vorderseite.



Eindringung der Geschosse:

I = 4"

II = 9"

III = 8 3/4"

Rückseite.

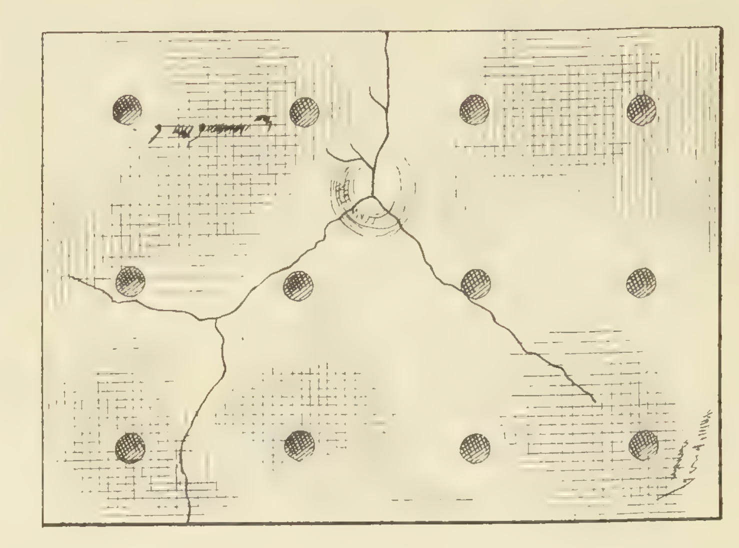
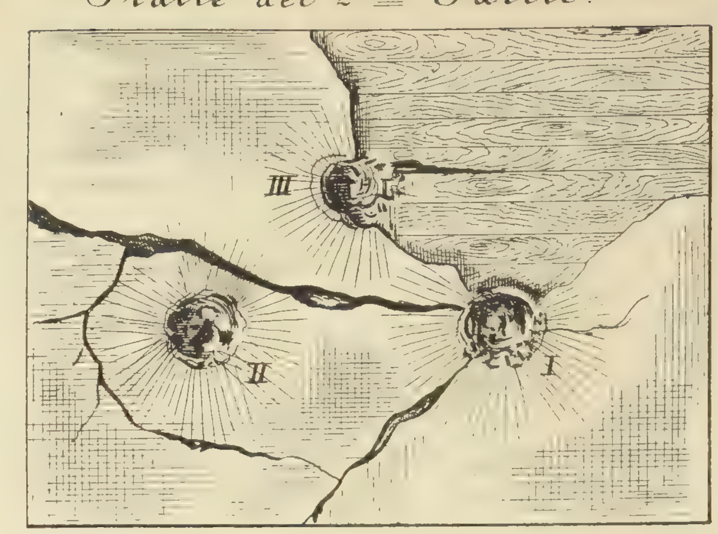


Fig. 26.

Platte der 2ten Partie.



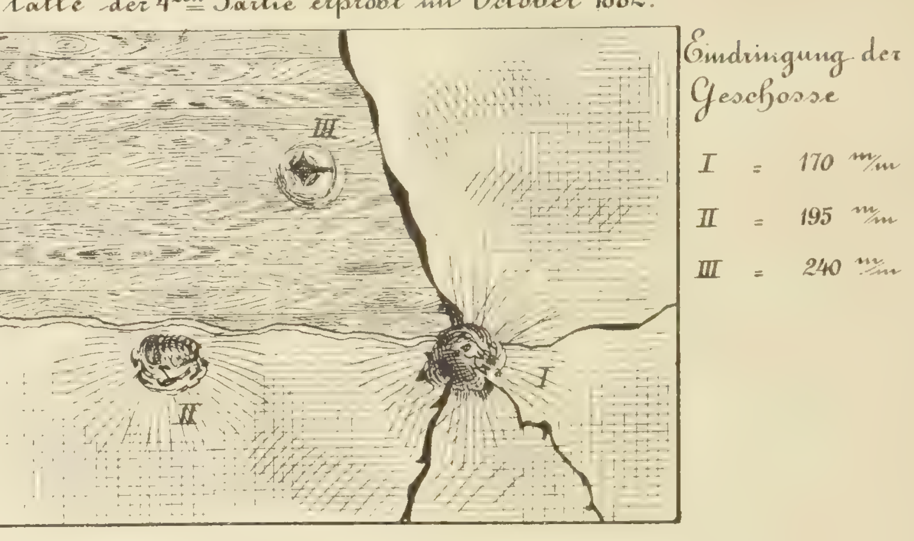
Eindringung der Geschosse I 198 m/m

II 124 m/m

III 200 m/m

Fig. 27.

Platte der 4ten Partie erprobt im October 1882.



Eindringung der Geschosse

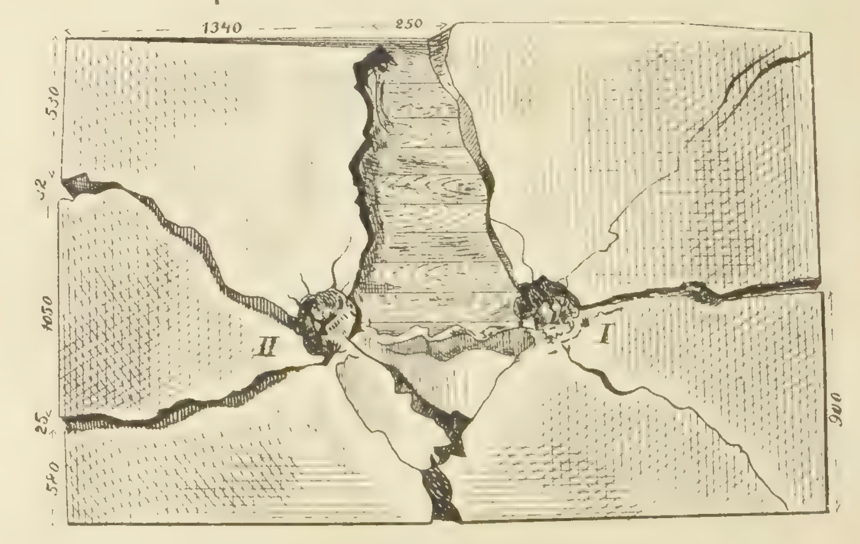
I = 170 m/m

II = 195 m/m

III = 240 m/m

Fig. 28.

Platte der 5ten Partie erprobt im Februar 1883.



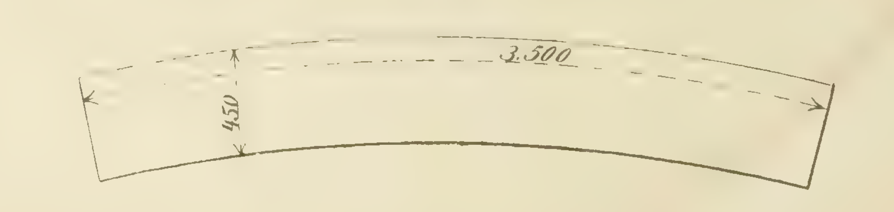
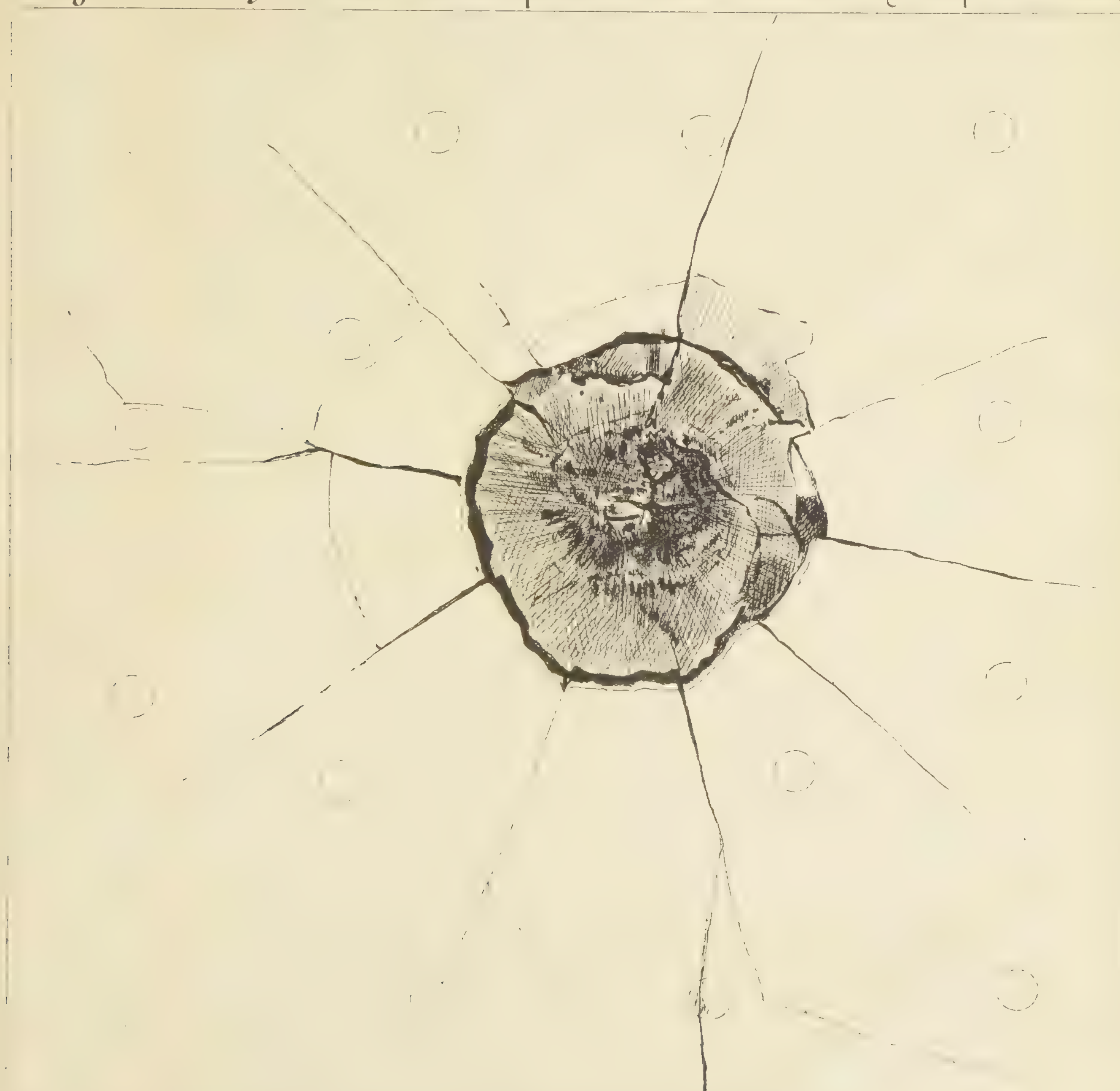
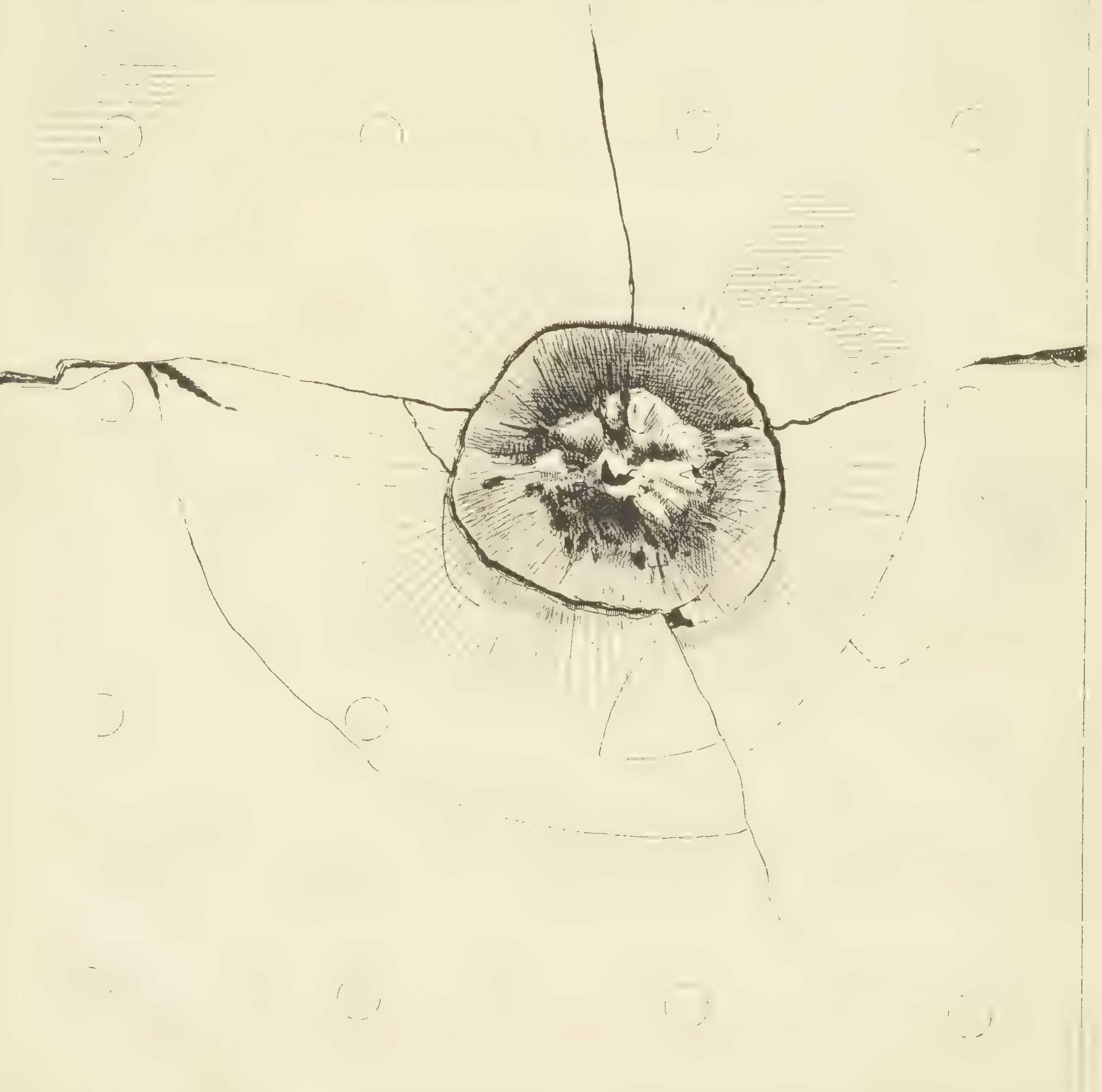


Fig. 29. Stahl und Eisenplatte von Cammell & Comp. 48cm dick



Beschossen in Muggiano im Septemb. 1883 aus einem 100 Tonnen Vorderlader

Fig 30, Stahl und Eisenplatte von F. Brown & Comp. 45cm dick


Beschossen in Muggiano im Septemb. 1883 aus einem 100 Tonnen Vorderlader

ock

om

oks
,95
,75
,45
,90


Blatt XIII.
Einfluſs der Bemessungen sowie der Gasfänge auf die Betriebsergebnisse der Hochöfen im allgemeinen sowie der Siegener Hochöfen im besonderen.
Legende:
H Höhe
D Kohlensackweite
d₁ Gichtweite
d₂ Gestellweite.
74°
1000 cbm
80 t
900 Koks
H = 27,432
D = 8,814
d₁ = 4,724
d₂ = 3,048
1
80°
500 cbm
235 t
1040 Koks
H = 24,384
D = 6,096
d₁ = 4,7
d₂ = 3,505
2
67°
354 cbm
145 t
965 Koks
H = 19
D = 6
d₁ = 4,866
d₂ = 2
3
73°
421 cbm
90 t
1200 Koks
H = 20,4
D = 6,278
d₁ = 4,47
d₂ = 2,51
4
78°
242 cbm
82,5 t
1000 Koks
H = 21
D = 4,66
d₁ = 3,80
d₂ = 2
5
76°
240 cbm
82,5 t
1000 Koks
H = 21
D = 4,75
d₁ = 3,60
d₂ = 2
6
67°
375 cbm
100 t
900 Koks
H = 20
D = 6
d₁ = 4,866
d₂ = 2
7
60°
294 cbm
90 t
875 Koks
H = 19
D = 5,5
d₁ = 4
d₂ = 2,2
8
76°
179 cbm
60 t Sp.
1150 Koks
H = 17,6
D = 4,5
d₁ = 3,3
d₂ = 1,7
9
71°
248 cbm
70 t
1050 Koks
H = 17,34
D = 5,02
d₁ = 4,39
d₂ = 1,88
10
71°
195 cbm
80 t
1000 Koks
H = 17
D = 4,8
d₁ = 3,5
d₂ = 1,8
11
56°
163 cbm
45 t
1150 Koks
H = 16
D = 4,5
d₁ = 3,2
d₂ = 1,8
12
72°
200 cbm
62 t
1042 Koks
H = 16,952
D = 4,92
d₁ = 3,46
d₂ = 1,8
13
73°
173 cbm
55 t
1100 Koks
H = 15,95
D = 4,75
d₁ = 3,45
d₂ = 1,90
14
71°
193 cbm
55 t
1100 Koks
H = 15,70
D = 4,98
d₁ = 3,866
d₂ = 1,9
15
72°
107 cbm
35 t
1000 Koks
H = 14,5
D = 4
d₁ = 2,5
d₂ = 1,35
16
72°
91 cbm
30 t
1050 Koks
H = 14,13
D = 3,92
d₁ = 2,35
d₂ = 1,88
17
70°
67 cbm
26,5 t
1075 Koks
H = 13,704
D = 3,518
d₁ = 1,935
d₂ = 1,255
18
71°
80 cbm
25 t
1000 Koks
H = 13
D = 3,78
d₁ = 2,2
d₂ = 1,29
19

wahre Musterkarte! Weite Gichten, enge Gichten, grofse und kleine Kohlensackdurchmesser, grofse und kleine Gestelle, flache und steile Rasten, alles ist vertreten! Dank der gutartigen Beschaffenheit der hier zur Verhüttung kommenden, leicht reducirbaren und leicht schmelzbaren Eisensteine konnten derartige Abweichungen vorgenommen werden, ohne ganz erhebliche Mifserfolge hervortreten zu lassen.

Die heutige Form der Hochöfen, Erweiterung des Gichtdurchmessers nach dem Kohlensack und Wiederverengung nach dem Gestelle, hat ihre Berechtigung in dem Bestreben, eine Auflockerung der Schmelzmaterialien nach der Ofenmitte hin zu erreichen, sowie eine Verlangsamung des Niederganges der Schmelzmaterialien, entsprechend dem nach dem Gestelle hin sich stark vermindernden Volumen. Da letzteres von der Gicht abwärts bis zum Kohlensacke, also bei den meisten Ofenprofilen bis $^2/_3$ der Gesammthöhe, einer merklichen Verkleinerung wohl nicht unterliegt, so stände der Construction cylindrischer Schächte nichts entgegen, und dennoch hat man dieselben fast überall wieder in konische Schächte umgewandelt; ob mit Recht, das ist fraglich.

Kohlensack. Bei grofsem Durchmesser des Kohlensackes, über 5 m, würde auch ich eine Verjüngung des Schachtes nach der Gicht vornehmen, schon aus dem Grunde der Möglichkeit einer geregelten Beschickung. Von besonderem Werthe scheint das Mafs des Kohlensackdurchmessers zu sein, und darin wird m. E. ebenso gesündigt, wie in der über das verständige Mafs hinausgehenden Vergröfserung der Rauminhalte und der Höhen der Hochöfen. Der regelmäfsige Niedergang der Gichten ist eine Hauptbedingung für regelmäfsig grofse Productionen und geringen Koksverbrauch; bei grofsem Kohlensackdurchmesser und dementsprechend grofser Reductionszone wird eine gleichmäfsige Vorbereitung der Erze durch die reducirenden Gase erschwert, welche nicht mehr durch die ganze Schmelzsäule sich vertheilen, so dafs ein Kippen der Gichten erfolgt. Diesen Uebelstand kennt wohl jeder Betriebstechniker, welcher raschgehendes Puddeleisen zu erblasen hat; beim Betriebe auf gare Eisensorten kommt es gar nicht vor, weil das Mifsverhältnifs durch überschüssige Kohlenoxydgasmengen verdeckt wird.

Ein Hinausgehen des Kohlensackdurchmessers über 6 m würde ich nicht empfehlen, eher weniger, obwohl die Betriebsresultate vieler Oefen mit einem Kohlensackdurchmesser von 6 m oder etwas mehr aufserordentlich günstige sind; ich verweise nur auf die Oefen des Bochumer Vereines, in Schalke, im Luxemburgischen, in Ilsede, auch hier im Siegerlande.

Gicht- und Gasfänge. Bezüglich des Durchmessers der Gicht ist vorweg zu berücksichtigen, ob ein mittleres Rohr vorhanden ist oder nicht, sowie, welche Construction des Gasfanges gewählt ist.

Weite Gichten ohne mittleres Rohr sind nicht zu empfehlen, da eine regelmäfsige Begichtung schwieriger wird; wesentlichen Einflufs hat dabei die Construction des Gasfanges, deren es eine ganze Anzahl giebt.

Parrysche Trichter, Langensche Glocke, beide mit und ohne Mittelrohr, ganz offene Oefen mit Mittelrohr oder mit Mittelrohr und Mantel (Tremie), Abziehung der Gase allein aus mittlerem Rohr oder aus Mittelrohr und seitlichen Rohren, allein wieder aus seitlichem Rohre, alle diese verschiedensten Constructionen haben gewifs einen Einflufs auf die Begichtung und damit auf den Gang des Hochofens.

Ist die Theorie, die Mitte der Ofenbeschickung solle locker sein, richtig, dann erreicht man diesen Zweck am besten durch ein Mittelrohr und Langensche Glocke bei nicht zu weiter Gicht (Fig. 1); ist die Schüttung des Parryschen Trichters die zweckmäfsigste, dann wähle man enge Gicht (Fig. 2). Die Lagerung der Beschickung soll ungefähr die in den Figuren angedeuteten Linien zeigen, aber nicht entgegengesetzte, nämlich in der Mitte erhöht und abfallend nach den Seiten.

Fig. 1.

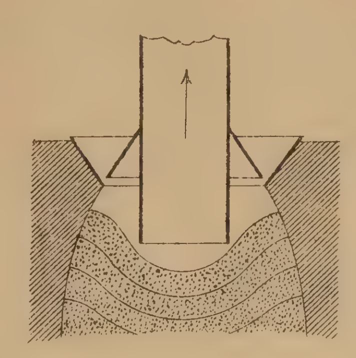
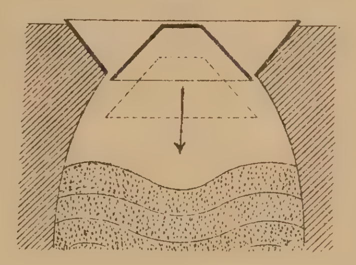


Fig. 2.



Man darf nicht vergessen, dafs diese nach der Mitte fallende Curve beim Niedergange der Gichten in dem sich erweiternden Ofen doch wieder etwas verändert wird.

Auf die mechanische Beschaffenheit der zur Verfügung stehenden Eisensteine ist aber bezüglich der Anordnung auf der Gicht Rücksicht zu nehmen; mulmige backende Erze rollen anders ab als trockene Stückerze. Wählt man bei letzteren gröfseren Gichtdurchmesser und Parryschen Trichter, so wird doch ein Abrollen der gröberen Stücke nach der Mitte hin erfolgen; anders bei mulmigen Erzen, wo Langensche Glocke, Mittelrohr und mäfsiger Gichtdurchmesser meiner Ansicht nach richtiger wären.

Immer ziehe man die Gase aus der Mitte ab, nicht seitlich; für die letztere Construction finde ich keinen zwingenden Grund, ebenso nicht für ganz offene Gicht, auch wenn mittlerer und seitlicher Abzug dabei ist. Sollte auch wirklich ein grofser Theil des Wassergehaltes in der Beschickung, ja der ganze Wassergehalt, durch den ringförmigen offenen Theil entweichen, die durch Gasleitung abgezogenen Gase dadurch wasserärmer und ihre Leistung gröfser werden, so ist einerseits nicht zu vergessen, dafs die mitgenommenen Wasserdämpfe zum Theil auf ihrem Wege zu den Apparaten und Kesseln ausgeschieden werden, und dafs andererseits doch viel brennbares Gas durch die ringförmig offene Gicht verloren geht. Die geschlossenen Gichten haben aufserdem den Vortheil, dafs die Gichter unbehindert sind, das Aufgeben der Beschickung gleichmäfsig zu machen, was bei offener Gicht und heftigem Winde wenigstens an der der Windrichtung entgegengesetzt liegenden Ofenseite unmöglich ist. — Einige haben eine Verbindung von Langenscher Glocke und Parryschem

Trichter angewandt, um einmal an die Wände, ein anderes Mal in die Mitte gichten zu können. Sollte diese umständliche Vorrichtung wohl regelmäfsig zur Anwendung kommen?

Rast und Gestell. Aus dem Durchmesser des Kohlensackes, dem Durchmesser des Gestelles und der Höhe des Kohlensackes über dem Bodensteine ergiebt sich der sogenannte Rastwinkel. Mit zunehmendem Rauminhalte der Hochöfen sind auch die Gestelle vergröfsert worden und dadurch ebenfalls die Rastwinkel.

Obwohl noch heute vielfach Oefen mit flachen Rasten gebaut werden, so sind die letzteren doch im allgemeinen gegen früher steiler geworden; schon die beabsichtigte Vergröfserung der Production durch Mehrverbrauch an Wind zwang dazu. Aus früher 60 bis 65° sind jetzt Rastwinkel von 70 bis 80° geworden.

Ich schliefse mich nicht der Meinung an, dafs zur Erzeugung gewisser Eisensorten flachere und steilere Rasten nothwendig seien, sondern bin der Ansicht, dafs im allgemeinen steilere Rasten einen regelmäfsigeren Betrieb gewähren als flache, schon dadurch, dafs die schädlichen Ablagerungen — die sogen. Ansätze — wenn nicht ganz vermieden, so doch gemildert werden. Um die gewünschte Eisensorte zu erhalten, sehe ich in dem langsameren oder rascheren Gichtenwechsel sowie besonders in der Windtemperatur ein viel wirksameres Mittel als in der Neigung der Rast. Flache Rasten stehen einer Productionsvergröfserung entschieden entgegen.

Bezüglich des Durchmessers der Gestelle bemerke ich, dafs der lichte Durchmesser zwischen den Formmündungen mafsgebend ist, nicht derjenige des Gestellmauerwerkes. Die vorgezeigten Ofenprofile zeigen auch darin vielfache Abweichungen voneinander.

Mit vergröfsertem Kohlensacke mufste der Gestelldurchmesser ebenfalls wachsen, bei dem Riesenofen in Ormesby, wie Sie sehen, auf mehr als 3 m. Die Gestelldurchmesser der Siegener Hochöfen gehen nur bei einem Ofen über 2 m hinaus, in allen anderen Fällen nicht über 2 m, ja sogar hinunter auf 1¹/₄ m. Es scheint, als ob 2 m nicht wesentlich überschritten werden sollte; wenigstens zeigt der betreffende Ofen sehr günstige Betriebsresultate, wohl noch günstigere als der Ofen in Pittsburg, denn es mufs hinzugesetzt werden, dafs letzterer Ofen 58procentige Erze verschmilzt und hoch erhitzten Wind hat, was bei ersterem nicht der Fall ist. Bei hoch erhitztem Winde, dessen Pressung an und für sich höher ist als die des kälteren (etwa 800° gegen 550°), dürften weitere Gestelle eher am Platze sein.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen wende ich mich nun zu den bestimmten Fällen der Praxis.

In einer mit Benutzung der Zeitschrift »Stahl und Eisen« 1882, Heft 9 aufgestellten Tabelle habe ich die Oefen geordnet vom räumlich kleinsten bis zum räumlich gröfsten, nach den mir aus der Literatur bekannt gewordenen Mafsen; es sollen noch gröfsere Oefen, bis 1150 cbm gebaut sein, man ist aber davon zurückgekommen, nachdem auf den Eston Works zu Middlesborough die Betriebsresultate dreier Oefen von 500, 600 und 700 cbm bezüglich des Brennmaterialienverbrauches bei ganz gleicher Beschickung keine Unterschiede ergaben. Nehmen wir aus dieser Tabelle den kleinsten Ofen Nr. 19 heraus; die Betriebsresultate desselben sind keineswegs

	Gesammte Höhe	Gichtweite	Kohlensack		Gestell		Inhalt	Tagesproduction an weifsem Puddeleisen	Koksverbrauch auf 1 t Roheisen	Rastwinkel	Inhalt auf 1 t Roheisen
			Höhe	Weite	Höhe	Weite					
	m	m	m	m	m	m	cbm	t	t	Grad	cbm
1	27,432	4,724	13,716	8,814	3,048	3,048	1000	80	900	74	12,50
2	24,384	4,7	13,6 bezw. 10,7	6,096	3,0	3,505	500	235	1040	80	2,13
3	19,00	4,866	7,000	6,000	2,555	2,300 bezw. 2,000	354	145	965	67	2,44
4	20,4	4,470	10,672 bezw. 8,056	6,278	2,511	2,824 bezw. 2,510	421	90	1200	73	4,68
5.	21,00	3,80	7,55	4,66	1,20	2,00	242	82,5	1000	78	2,93
6	21,00	3,60	6,78	4,75	1,20	2,00	240	82,5	1000	76	2,91
7	20,00	4,866	7,000	6,000	2,555	2,300 bezw. 2,000	375	100	900	67	3,75
8	19,00	4,00	5,00	5,50	2,1	2,2	294	90	875	60	3,27
9	17,60	3,30	6,58	4,50	1,10	1,70	179	60	1150	76	2,98
10	17,34	4,39	6,00	5,02	2,59	2,67 bezw. 1,88	248	70	1050	71	3,54
11	17,00	3,50	5,9	4,8	2,00	2,25 bezw. 1,80	195	80	1000	71	2,44
12	16,00	3,2	4,0	4,5	2,00	1,80	163	45	1150	56	3,62
13	16,952	3,46	7,846 bezw. 6,590	4,92	1,83	1,80	200	62	1042	72	3,22
14	15,95	3,45	6,50	4,75	1,90	1,90	173	55	1100	73	3,15
15	15,70	3,866	6,50	4,98	1,90	1,90	193	55	1100	71	3,51
16	14,50	2,5	8,7 bezw. 5,8	4,00	1,70	1,35	107	35	1000	72	3,06
17	14,13	2,35	4,95	3,92	2,07	2,04 bezw. 1,88	91	30	1050	72	3,03
18	13,704	1,935	4,471	3,518	1,882	1,674 bezw. 1,255	67	26,5	1075	70	2,53
19	13,00	2,20	4,81	3,78	1,70	1,65 bezw. 1,29	80	25	1000	71	3,20

schlechte, denn die Gasanalysen, welche zu machen mir gestattet war, ergeben ein günstiges Verhältnifs von $\frac{CO_2}{CO} = 0{,}55;\ 0{,}55;\ 0{,}57;\ 0{,}64;\ 0{,}65;$ im Mittel 0,59 bei weifsem Puddeleisen. Dabei verarbeitet das Werk keinen rohen Spath und hat etwa 350 bis 400° C. Windtemperatur. Ein anderes Werk, dessen Hochofenmafse nicht wesentlich unter denjenigen von Nr. 10 liegen, (der Rauminhalt ist etwas geringer, — ich nenne keine Namen, m. H., um nicht das Vertrauen der Fachgenossen, von denen mir diese Notizen bereitwilligst gegeben wurden, zu mifsbrauchen — die Betriebsresultate der Oefen 1, 2 und 3 sind in den technischen Zeitschriften gegeben) hatte ein Verhältnifs von 0,54, 0,53, 0,56; es producirt allerdings etwa 4 mal mehr als No. 19; dagegen hatte Nr. 10 bei weifsem Puddeleisen und einer täglichen Production von 70 t ein Verhältnifs von 0,47 und 0,41; Nr. 5 hatte 0,43 bei weifsem Puddeleisen, 0,45 bei Bessemereisen. Ein Vergleich zwischen 10 und 19 dürfte danach zu Gunsten von 19 ausfallen.

Bei Ofen Nr. 7 wurden 100 Tage lang bei den

verschiedenen Eisensorten Gasanalysen gemacht; im Durchschnitt

ergab sich $\frac{CO_2}{CO}$ = ... 0,6

und zwar bei Puddeleisen . . . . . 0,60 bis 0,7
» Bessemereisen . . . . . 0,5 » 0,6
» hochprocentigem Spiegel- 0,4
» Kleinspiegel- . . . . . . 0,5 » 0,6.

Durch Betreiben aller Heizapparate und bei weifsem Puddeleisen ist dieses Verhältnifs wochenlang auf 0,7 bis 0,8 gehalten, an einem Tage sogar auf 1,15 gestiegen.

Bezüglich dieser Verhältnifszahl verweise ich auf Gruners analytische Studien über den Hochofen.

Die Ueberwachung des Betriebes durch Gasanalyse wird m. E. noch lange nicht genug gewürdigt; sie giebt mir ja nicht das Mittel an die Hand, wie ich einen fehlerhaften Ofengang verbessern mufs, sie zeigt mir nur den Weg, welcher zur Besserung führt. Der Spruch » Grau ist alle Theorie, doch grün des Lebens goldener Baum « ist gewifs in der Hochofenpraxis, besonders jetzt, wo die Calculation eine so gewaltige Rolle spielt, von Bedeutung; aber ich halte es mit der angewandten Wissenschaft; sie erleuchtet manchmal die Empirie mit ihren zum Theil abergläubischen Vorurtheilen aufs grellste.

M. H.! Eine Antwort auf die Frage, welche Abmessungen der Hochöfen für die hiesigen Verhältnisse die zweckdienlichsten seien, läfst sich wahrlich nicht in wenigen Worten geben; es kommt wesentlich auf die Eisensorten an, welche producirt werden sollen. Eine Beschränkung der Production einzelner Werke auf einzelne Sorten, die an anderer Stelle zur Sprache gebracht ist, dürfte meines Erachtens nur an der Stelle möglich sein, wo die Frachtfrage der Eisensteine die zwingende ist. Im allgemeinen und bei der gesteigerten Production der Hochöfen ist es gar nicht möglich, sich auf einige wenige Sorten zu beschränken, sondern es mufs das Eisen erblasen werden, was marktfähig ist, also Puddel-, Bessemer-, Stahl- und Spiegeleisen.

Allerdings haben die kleineren Werke meistens Puddeleisen erblasen und haben den grofsen Werken die schwierigeren Eisensorten überlassen, und dafs diese Puddeleisenproduction noch immer für dieselben von Nutzen war, das beweist, dafs die Productionsmenge im richtigen Verhältnisse zum Koksverbrauch und zu den allgemeinen Unkosten geblieben ist. Ich halte deshalb für Puddeleisen mittlere Oefen für die richtigeren, für Bessemer- und Spiegeleisen dagegen würde ich gröfseren Oefen bis zu 500 cbm den Vorzug geben, dabei bezüglich der Mafse nicht über 6 m Kohlensack-, 2 m Gestell- und 4 m Gichtweite gehen. Dafs so grofse Oefen ja auch selbstverständlich Puddeleisen produciren können, unterliegt keinem Zweifel; aber die Höhe und Gröfse der Oefen steht der richtigen Production dabei hindernd im Wege.

Cylindrische Schächte haben kein Bedenken, wenn der Schachtdurchmesser nicht über 5 m beträgt, Rastwinkel bis zu 75° ebenfalls nicht; als Gasfang ziehe ich Langensche Glocke und Mittelrohr vor.

Unter Anführung übereinstimmender und entgegenstehender Ansichten englischer Hüttenleute schliefst der Redner seinen Vortrag.

In der anschliefsenden, sehr eingehenden Verhandlung legt Hr. H. Dresler einige Ofenprofile von Holzkohlenöfen vor und theilt Betriebsresultate derselben mit. Der seiner Gesellschaft gehörige, auch heute noch zeitweilig betriebene Ofen zu Müsen habe 1,098 m Dtr. in der Gicht, 2,825 m im Kohlensacke, 1,098 m im Gestell und 9,95 m Höhe; das Profil sei seit 1864 oder 1865 unverändert beibehalten worden. Der Ofen producire sehr regelmäfsig und gut, lediglich aus Siegener Spatheisenstein, Iª 10 bis 12procentiges Spiegeleisen mit nur 3,7 % Ausfall und 2 % Kleinspiegel im Durchschnitt der letzten Campagne. Die Tagesproduction habe während derselben durchschnittlich 7180 kg betragen mit 950,2 kg Holzkohlen auf je 1000 kg Production, bei 46,2 % Ausbringen aus dem Erz, entsprechend 42,6 % aus der Beschickung; die Windtemperatur sei etwa 250°; der Gichtverschlufs bestehe aus einem einfachen Deckel.

Der Ofen zu Auhütte bei Schmalkalden producire täglich 5000 kg weifses Puddeleisen aus leicht reducirbarem, kupferfreiem Brauneisenstein bei 37 pCt. Ausbringen aus der Beschickung mit 900 bis 1000 kg Holzkohle für 1000 kg Eisen. Der Ofen habe keinen Gasfang. Diese Productionen seien im Verhältnisse zur Ofengröfse sehr bedeutend und die ganzen Betriebsresultate sehr gut, wie die Erfahrung überhaupt zeige, dafs die Holzkohle verhältnifsmäfsig viel mehr leiste als Koks; einen Grund dafür wisse er nicht anzugeben.

Der Ansicht des Hrn. Mischke, dieser Grund möge z. T. darin zu suchen sein, dafs Holzkohle etwa 98 bis 100, Koks dagegen im Durchschnitt nur etwa 90 % Kohlenstoff enthalte, was ersterer schon einen bedeutenden Vorsprung geben müsse, entgegnet Hr. Dresler, dafs der Unterschied zu Gunsten der Holzkohlen viel bedeutender sei, also daraus allein keineswegs zu erklären.

Hr. Weinlig: Der von Hrn. Mischke angegebene Grund sei jedenfalls stark mitsprechend; dazu komme aber der langsame Betrieb, der in Verbindung mit der schwachen Pressung die Verbrennung zu Kohlenoxyd begünstige und also sehr günstig bezüglich des Kohlenverbrauches ausfallen müsse.

Ferner sei der Kalkgehalt der Schlacke sehr gering; man könne also desto mehr Erz setzen. Zudem suchten sich die Holzkohlenhochöfner stets die mildesten kleinstückigen und weichsten Eisensteine aus, welche noch aufserdem sorgfältigst zerkleinert würden. Alles das erkläre freilich den Unterschied noch nicht vollständig.

Hr. H. Dresler: Der Ofengang sei gar nicht so langsam, wie Hr. Weinlig annehme; in Müsen sei die Durchsetzzeit 10 bis 12 Stunden, auf anderen Werken sogar nur 5 bis 6 Stunden.

Hr. Weyland hebt als besonders bemerkenswerth hervor, dafs es in Müsen gelungen sei, lediglich mit Siegerländer Spatheisenstein und bei niedriger Temperatur ein Spiegeleisen von 10 bis 12 % Mangangehalt zu erblasen.

Auf die Frage des Vorsitzenden, Hr. Macco, ob die gewöhnliche Annahme, dafs das in kleinen Oefen erblasene Puddeleisen von besserer Qualität sei als das aus grofsen Oefen, begründet sei, bemerkt Hr. Renard, er habe bis vor kurzem mit einem verhältnifsmäfsig kleinen Ofen gearbeitet und könne nachweisen, dafs der jetzt im Betriebe befindliche grofse Ofen genau die gleiche Qualität liefere. Er habe in dem letzteren auch Iª Spiegeleisen mit 10 bis 12 % Mangan aus reinem Siegener Spath bei 7 bis 800° Windtemperatur mit 1000 kg Koks für 1000 kg Eisen — bei 14 bis 16 % Mangangehalt mit etwas mehr als 1000 kg Koks — erblasen.

Auch Hr. Weinlig glaubt, die Meinung von der besseren Qualität des Puddeleisens aus kleinen Oefen sei vielfach ein unbegründetes Vorurtheil; dasselbe erkläre sich aber aus dem besseren Aussehen desselben. In grofsen Oefen bei sehr heifsem Wind und starkem Drucke löse das Eisen eine grofse Menge Gase, Kohlenoxyd- und vorzugsweise Wasserstoffgas, welche im flüssigen Roheisen gelöst blieben und beim Erkalten der Masseln Hohlräume hinterliefsen; bei grauem, siliciumreicherem Eisen zeigten sich derartige Hohlräume nicht. Bei kleinen Oefen dagegen könne man dem Puddeleissen leichter einen gewissen Siliciumgehalt geben, der das Product grofser Oefen

grau machen würde. Dieser Siliciumgehalt sei aber gut für die Schweifsbarkeit der Puddelproducte, besonders bei dem Siegerländer Roheisen, und deshalb sei die Vorliebe für Eisen aus kleinen Oefen doch in manchen Fällen berechtigt. Kleine Oefen hätten auch den Vorzug, dafs sich in ihnen Weifseisen leichter und regelmäfsiger herstellen lasse als in grofsen.

In Westfalen habe man übrigens die Bedeutungslosigkeit des äufseren Ansehens von Puddeleisen längst erkannt und theile das Roheisen ein nach seinem Verhalten im Puddelofen und der Qualität der daraus erzeugten Luppen, was jedenfalls richtiger sei; sein eigenes Walzwerk verarbeite nur Eisen vom eigenen Hochofen, so dafs jahrelange Erfahrungen bewiesen hätten, dafs das Roheisen, bei heifsem Wind, aber regelmäfsigem Ofengange erblasen, sowohl bezüglich der daraus erzeugten Halb- und Fertigfabricate als auch des Abbrandes im Puddelofen in nichts gegen kälter erblasenes Roheisen kleinerer Oefen zurückstehe; freilich lasse er nur beste Eisensteine verarbeiten nebst ganz geringen Mengen von bester Siegerländer Schweifsofenschlacke.

Diesen Aeufserungen widerspricht Hr. Weyland und weist nach, dafs man auch in Westfalen stellenweise empfindlich in bezug auf das Aeufsere des Eisens sei. Er glaubt, dafs die besprochene Ansicht doch nicht ganz ohne Begründung sei, und erinnert an die grofsen Schwierigkeiten, welche der Schalker Gruben- und Hüttenverein anfangs mit Einführung seines damals allerdings wenig regelmäfsigen Eisen gehabt habe.

Hr. Renard ist der Ansicht, die Ursache dieser Unregelmäfsigkeit sei schwerlich der grofse Ofen, sondern wahrscheinlich der zu starke (bis 75 %) Zuschlag an Puddel- und Schweifsschlacke gewesen, wogegen Hr. Weyland meint, dafs zu jener Zeit die Verhüttung von Puddel- und Schweifsschlacke keine aufsergewöhnlich grofse gewesen sei.

Der Vorsitzende fragt, anknüpfend an die von Hrn. Weinlig empfohlene Einziehung des Ofens an der Gicht, ob es dabei nicht zu schwierig werde, den Gasverlust infolge des häufiger nöthig werdenden Oeffnens des Gichtverschlusses zu vermeiden. Ferner könne man dabei die Gasabführungsrohre nicht so weit machen, wie zu wünschen wäre; namentlich den letzteren Punkt halte er für höchst wesentlich.

Hr. Dresler bestätigt diese Ansicht; er habe früher mit Gasrohren von 1,2 m Dtr. gearbeitet, und sei es dabei nicht möglich gewesen, einen regelmäfsigen Gang auf Puddel- und Spiegeleisen zu erhalten; die Gichten hätten sich häufig aufgehängt. Bei Bessemereisen sei der Betrieb hingegen glatt gegangen. Er habe dann die Rohre immer mehr erweitert, zuletzt bis auf 1,9 m, und würde noch weiter gehen, wenn der Gichtdtr. solches gestattete. Der Ofengang sei infolge dieser Erweiterung durchaus regelmäfsig geworden, und habe sich dadurch auch der Koksverbrauch viel günstiger gestellt.

Veranlafst sei er zu dieser Erweiterung der Rohre durch eine s. Z. in der Vereinszeitschrift von Lürmann mitgetheilte Arbeit des französischen Hüttenmannes Jaumain, welcher Analysen und Temperaturmessungen der Gase vom Rande und aus der Mitte der Gicht vorgenommen habe. Es haben sich dabei grofse Unterschiede ergeben; am Rande seien die Gase sehr heifs und arm an Kohlensäure, die Gase der Mitte dagegen wesentlich kälter bei viel höherem Kohlensäuregehalte gewesen.

Der Vorsitzende theilt mit, in Schlesien sei vor kurzem ein Ofen mit 2,5 m Gasrohrdtr. in Betrieb gesetzt worden; bestimmte Resultate könne er noch nicht mittheilen, doch seien dieselben dem Anscheine nach sehr günstig.

Hr. Müller: Er habe auf Sophienhütte infolge der Erhöhung der Oefen um etwa 2 m — allerdings bei gleichzeitiger Erweiterung von Rast und Gestell — wesentlich höhere Production erzielt; auch der Koksverbrauch habe sich dadurch wesentlich vermindert; man erblase aus mulmigen Lahnerzen und bei eisernen Apparaten Puddeleisen mit 1060 bis 1080 kg Koks für 1000 kg Eisen, während man früher 1250 kg gebraucht habe. Noch günstiger seien die Resultate eines neu zugestelten Ofens zu Georgshütte; man brauche dort bei 41 % Ausbringen aus dem Erz 1030 kg Koks.

Hr. Fölzer bemerkt dazu, dafs der auf den letztgenannten Hütten in Gebrauch befindliche sogenannte Buderussche Apparat, welcher gestatte, die Beschickung nach Belieben nach dem Rande oder nach der Mitte des Ofens hin aufzugeben, sich vorzüglich bewährt habe.

Dagegen berichtet Hr. Weyland, dafs man auf der Aplerbeckerhütte diesen Apparat früher 2 Monate lang benutzt, dabei aber fortwährend mit Störungen im Ofengange zu kämpfen gehabt habe. Die darüber befragten Sachverständigen hätten schliefslich die Beseitigung des Apparates angerathen, die dann auch den gewünschten Erfolg gehabt habe. Eine Erklärung dafür wisse er nicht zu geben.

Der Vorsitzende hält die Verengung, welche man dem Ofen häufig unmittelbar unter dem Trichter gebe, für zwecklos und insofern für schädlich, als sie das Mittelrohr, welches unter allen Umständen, und zwar so weit als möglich, zu empfehlen sei, im Durchmesser beschränke.

Hr. Müller hat, in Uebereinstimmung mit einer Aeufserung des Hrn. Weinlig, die Erfahrung gemacht, dafs der Ofengang bei kleinen Gichten besser sei als bei grofsen; er habe den Versuch gemacht, die gewöhnliche Koksgicht von 2100 kg zu verdoppeln, denselben aber wieder aufgeben müssen.

Der Vorsitzende ist der Ansicht, dafs das Thema noch lange nicht erledigt sei, und spricht die Hoffnung aus, dafs dasselbe noch recht oft auf der Tagesordnung erscheinen werde.

Die Eisenbahntransport-Selbstkosten der preufsischen Staatsbahnen im Jahre 1882/83.

Im Anschlufs an die im Novemberheft von »Stahl und Eisen« 1883 veröffentlichte Zusammenstellung der Transport-Selbstkosten der preufsischen Staatsbahnen im Jahre 1881/82 gebe ich nachstehend die Transport-Selbstkosten für das Jahr 1882/83.

Die Selbstkosten sind, wie früher, in der Weise ermittelt, dafs zunächst berechnet worden ist, was ein Bruttotonnenkilometer (Güter und Personen durcheinander gerechnet) gekostet hat. Diese Zahl erhält man, wenn man die Ausgaben (S. 151 des Berichts über die Ergebnisse des Betriebes) durch die Summe der geleisteten Bruttotonnenkilometer dividirt.

Von den Ausgaben sind vorher abgesetzt

worden Tit. 18, Kosten der Benutzung fremder Bahnanlagen bezw. Beamten. Hingegen sind nicht abgesetzt die etwaigen Einnahmen aus dem Verkauf alter Betriebsmaterialien und sonstige dem Betriebe zu gute kommenden Einnahmen, welche, Alles in Allem, die Selbstkosten um 10—15 % ermäfsigen.

Abgesehen davon, dafs diese Einnahmen sehr schwankend sein können, ist auch in Rücksicht auf Uebereinstimmung mit der vorigjährigen Uebersicht von der Einstellung derselben Abstand genommen.

Aus den Kosten des Brutto-tkm sind sodann die Kosten des Netto-tkm in der Weise ermittelt, dafs jene mit der Verhältnifszahl $\frac{\text{Brutto}}{\text{Netto}}$ multiplicirt wurden. Das Product ist der Betrag der Selbstkosten eines Netto-tkm.

Nach der Stärke des Güterverkehrs (incl. Vieh) geordnet, ergiebt sich für das Jahr 1882/83 folgende Reihenfolge:

	pro km Betriebslänge Netto-tkm		Netto-tkm	
1. Köln rrh.	878 479	gegen	832 670	1881/82
2. Elberfeld	856 092	„	—	—
3. Hannover	697 770	„	597 665	„
4. Köln lrh.	633 515	„	554 673	„
5. Berlin	604 624	„	531 155	„
6. Frankf. a.M.	480 451	„	375 579	„
7. Magdeburg	433 772	„	426 343	„
8. Bromberg	244 624	„	214 523	„
	582 749	gegen	488 800	1881/82

Bei einigen Directionsbezirken ist eine erhebliche Steigerung des Güterverkehrs gegen das Vorjahr zu bemerken. So bei Hannover und bei Frankfurt a. M. Der Einflufs auf die Selbstkosten wird sich in Nachstehendem zeigen.

Die Summe der geleisteten Bruttotonnenkilometer setzt sich zusammen aus der Zahl der:

1. Güter-Netto-tkm und Vieh-Netto-tkm;
2. Güterwagen- und Viehwagen-Tara-tkm;
3. Personen- und Gepäck-Netto-tkm;
4. Personenwagen-Tara-tkm;
5. Gepäckwagen-Tara-tkm;
6. Postwagen-Brutto-tkm;

Es ist, wie früher, angenommen:

1 Person = 75 kg; deren Gepäck = 10 % davon;
1 Personenwagenachs-km = 4,13 tkm;
1 Gepäckwagen „ „ = 3,9 „
1 Güter- oder Viehwagenachs-km = 2,72 tkm;
1 Postwagenachs-km = 4,33 „

Die Leistungen der verschiedenen Bahnen waren folgende:

A. Güterverkehr.

1. Güter und Vieh netto:

	tkm		tkm	
Köln rrh.	1 514 077 200	gegen	1 447 022 073	1881/82
Elberfeld	1 234 425 337	„	— —	„
Hannover	1 315 198 336	„	1 121 524 056	„
Köln lrh.	774 573 470	„	676 911 538	„
Berlin	991 462 529	„	845 705 123	„
Frankf.a.M.	537 485 169	„	420 292 239	„
Magdeburg	638 205 224	„	601 854 949	„
Bromberg	640 657 692	„	557 639 645	„
	7 646 084 957	gegen	5 670 949 623	1881/82

2. Güter- und Viehwagentara:

	tkm		tkm	
Köln rrh.	1 698 525 145	gegen	1 591 711 077	1881/82
Elberfeld	1 285 640 942	„	— —	„
Hannover	1 721 332 859	„	1 489 467 425	„
Köln lrh.	891 092 759	„	792 734 216	„
Berlin	1 219 355 265	„	1 212 719 260	„
Frankf.a.M.	636 834 196	„	597 182 232	„
Magdeburg	883 439 917	„	848 753 060	„
Bromberg	858 537 884	„	825 984 161	„
	9 194 758 967	gegen	7 358 551 432	1881/82

B. Personenverkehr.

3. Personen und Gepäck netto.

	tkm		tkm	
Köln rrh.	23 686 641	gegen	22 411 512	1881/82
Elberfeld	28 388 608	„	— —	„
Hannover	43 310 751	„	41 247 588	„
Köln lrh.	27 580 773	„	27 355 779	„
Berlin	44 945 548	„	37 668 780	„
Frankf.a.M.	23 074 095	„	21 668 730	„
Magdeburg	37 333 130	„	35 726 604	„
Bromberg	39 245 050	„	38 478 755	„
	267 564 596	gegen	224 557 748	1881/82

4. Personenwagentara.

	tkm		tkm	
Köln rrh.	328 672 285	gegen	301 668 127	1881/82
Elberfeld	335 938 458	„	— —	„
Hannover	485 291 755	„	450 849 794	„
Köln lrh.	281 658 256	„	271 193 712	„
Berlin	457 538 077	„	358 482 459	„
Frankf. a. M.	304 592 563	„	292 177 036	„
Magdeburg	425 282 162	„	376 376 312	„
Bromberg	384 893 219	„	392 845 422	„
	3 003 866 775	gegen	2 443 592 862	1881/82

5. Gepäckwagentara:

	tkm		tkm	
Köln rrh.	150 125 516	gegen	136 747 006	1881/82
Elberfeld	118 378 549	„	— —	„
Hannover	173 916 296	„	160 787 305	„
Köln lrh.	89 124 695	„	88 000 119	„
Berlin	93 052 709	„	92 952 389	„
Frankf. a. M.	82 895 806	„	83 515 201	„
Magdeburg	123 009 771	„	109 195 495	„
Bromberg	130 919 065	„	107 650 663	„
	961 422 407	gegen	778 848 178	1881/82

6. Postwagenbrutto:

	tkm		tkm	
Köln rrh.	40 771 865	gegen	39 744 926	1881/82
Elberfeld	43 300 407	„	— —	„
Hannover	70 912 900	„	66 077 752	„
Köln lrh.	26 310 699	„	27 210 244	„
Berlin	50 663 693	„	49 944 059	„
Frankfurt a. M.	28 911 540	„	30 220 342	„
Magdeburg	53 628 163	„	51 656 908	„
Bromberg	61 460 379	„	66 347 714	„
	375 959 646	gegen	331 201 945	1881/82

Die Gesammtbruttoleistungen ergeben sich durch Addition der Pos. 1 bis 6, und betrugen bei:

	tkm		tkm	
Köln rrh.	3 755 858 652	gegen	3 539 304 721	1881/82
Elberfeld	3 046 072 301	„	—	
Hannover	3 848 962 897	„	3 329 953 920	„
Köln lrh.	2 090 340 652	„	1 883 405 608	„
Berlin	2 857 017 821	„	2 597 472 070	„
Frkf. a. M.	1 613 793 369	„	1 445 055 780	„
Magdeburg	2 160 898 367	„	2 023 563 328	„
Bromberg	2 115 713 289	„	1 988 946 360	„
	21 488 657 348	gegen	16 807 701 787	1881/82

Die Ausgaben betrugen (Seite 151 des Berichts) nach Abzug der Kosten für die Benutzung fremder Bahnanlagen:

Köln rrh.	34 460 725 ℳ	gegen	32 083 462 ℳ	1881/82	
Elberfeld	35 506 933 „	„	—	„	„
Hannover	39 296 927 „	„	38 162 453	„	„
Köln lrh.	26 172 009 „	„	24 824 753	„	„
Berlin	35 442 268 „	„	30 864 766	„	„
Frkf. a. M.	19 259 213 „	„	18 695 359	„	„
Magdeburg	29 562 032 „	„	27 824 630	„	„
Bromberg	27 749 219 „	„	27 138 498	„	„
	247 449 326 ℳ	gegen	199 593 921	„	1881/82

Ein Brutto-tkm kostete demnach:

		₰		₰	
Köln rrh.	$\frac{34\,460\ldots}{3\,755\,858\ldots}$	= 0,918	geg.	0,906	1881/82
Elberfeld	$\frac{35\,506\ldots}{3\,046\,072\ldots}$	= 1,166	geg.	—	
Hannover	$\frac{39\,296\ldots}{3\,848\,962\ldots}$	= 1,021	geg.	1.148	1881/82
Köln lrh.	$\frac{26\,172\ldots}{2\,090\,340\ldots}$	= 1,252	geg.	1,318	1881/82
Berlin	$\frac{35\,442\ldots}{2\,857\,017\ldots}$	= 1,240	geg.	1,188	1881/82
Frankfurt a. M.	$\frac{19\,259\ldots}{1\,613\,793\ldots}$	= 1,193	geg.	1,294	1881/82
Magdeburg	$\frac{29\,562\ldots}{2\,160\,898\ldots}$	= 1,368	geg.	1,375	1881/82
Bromberg	$\frac{27\,749\ldots}{2\,115\,713\ldots}$	= 1,312	geg.	1,364	1881/82
durchschnittl.	$\frac{247\,449\ldots}{21\,488\,657\ldots}$	= 1,151	geg.	1,187	1881/82

Diese Ziffern bedürfen wieder, wie es bei dem Ergebnifs des Jahres 1881/82 geschehen ist, einer Correctur insofern, als die Verschiedenheit der Ausgaben für Erneuerung des Oberbaues (Tit. 16, S. 151 des Berichts) ausgeglichen werden mufs.

Die verkehrsreichste rechtsrheinische Bahn verausgabte für Erneuerung des Oberbaues thatsächlich am wenigsten, nämlich 0,05 Pfg. pro Brutto-tkm, während z. B. bei Hannover diese Kosten sich auf mehr als das Doppelte beliefen. Es ist kein Grund zu der Annahme vorhanden, dafs die Eisenbahnen (die Berliner Stadtbahn vielleicht ausgenommen) auf die Dauer zu gröfseren Aufwendungen für den Oberbau gezwungen sein sollten, als wie die rechtsrheinische.

Rechnen wir also für jeden der Directionsbezirke für Erneuerung des Oberbaues 0,05 Pfg. pro Brutto-tkm, so erhalten wir folgendes, der Natur der Sache mehr entsprechendes Bild der Selbstkosten eines Brutto-tkm:

Köln rrh.	0,918 ₰	gegen	0,906 ₰	1881/82
Elberfeld	1,110 „	„	— „	„
Hannover	0,955 „	„	1,089 „	„
Köln lrh.	1,176 „	„	1,245 „	„
Berlin	1,197 „	„	1,164 „	„
Frankfurt a. M.	1,110 „	„	1,229 „	„
Magdeburg	1,240 „	„	1,232 „	„
Bromberg	1,214 „	„	1,260 „	„
	1,104 ₰	gegen	1,130 ₰	1881/82

Das Verhältnifs der Nettoleistung zur Bruttoleistung im Güterverkehr ergiebt sich aus folgender Aufstellung:

	tkm netto	tkm-brutto	
Köln rrh.	1 514 077 200	3 212 602 345	= 1 : 2,122
Elberfeld	1 234 425 337	2 520 066 279	= 1 : 2,041
Hannover	1 315 198 336	3 036 531 195	= 1 : 2,308
Köln lrh.	774 573 470	1 665 666 229	= 1 : 2,154
Berlin	991 462 529	2 210 817 794	= 1 : 2,230
Frankfurt a. M.	537 485 169	1 174 319 365	= 1 : 2,185
Magdeburg	638 205 224	1 521 645 141	= 1 : 2,384
Bromberg	640 657 692	1 499 195 576	= 1 : 2,340
	7 646 084 957	16 840 843 924	= 1 : 2,225

Mithin kostete 1 Netto-tkm im Güterverkehr bei:

Köln rrh.	2,122	× 0,918 ₰	=	1,948 ₰
Elberfeld	2,041	× 1,110 „	=	2,265 „
Hannover	2,308	× 0,955 „	=	2,204 „
Köln lrh.	2,154	× 1,176 „	=	2,533 „
Berlin	2,230	× 1,197 „	=	2,669 „
Frankfurt a. M.	2,185	× 1,110 „	=	2,425 „
Magdeburg	2,384	× 1,240 „	=	2,956 „
Bromberg	2,340	× 1,214 „	=	2,840 „
	2,225	× 1,104 ₰	=	2,456 ₰

Mit anderen Worten:

Es kostete eine Doppelladung auf 100 km Entfernung (= 1000 Netto-tkm):

	ℳ		ℳ	
bei Köln rrh.	19,48	gegen	18,94	1881/82
„ Elberfeld	22,65	„	—	—
„ Hannover	22,04	„	25,35	„
„ Köln lrh.	25,33	„	27,03	„
„ Berlin	26,69	„	28,33	„
„ Frankfurt a. M.	24,25	„	29,85	„
„ Magdeburg	29,56	„	29,71	„
„ Bromberg	28,40	„	31,26	„
	24,56	gegen	25,97	1881/82

Vorstehende Kosten setzen sich wie folgt zusammen:

	1. Direction und höhere technische Beamte.	2. Hauptkassen- und Büreaupersonal.	3. Stations-, Strecken- und Telegraphen-Personal.	4. Personal d. Exped.-, Fahr-, Betriebs-, Werkst.- und Magazindienstes.
Köln rrh.	0,15 ℳ geg. 0,17 ℳ	0,63 ℳ geg. 0,57 ℳ	0,86 ℳ geg. 0,91 ℳ	0,98 ℳ geg. 0,87 ℳ
Elberfeld	0,16 „ „ — „	0,77 „ „ — „	2,47 „ „ —	2,15 „ „ — „
Hannover	0,16 „ „ 0,20 „	0,71 „ „ 0,75 „	1,78 „ „ 2,07 „	1,55 „ „ 1,77 „
Köln lrh.	0,22 „ „ 0,27 „	0,70 „ „ 0,63 „	1,38 „ „ 1,44 „	1,63 „ „ 1,35 „
Berlin	0,22 „ „ 0,24 „	0,79 „ „ 0,82 „	2,06 „ „ 2,39 „	1,58 „ „ 1,82 „
Frankfurt a. M.	0,30 „ „ 0,33 „	1,02 „ „ 1,18 „	2,38 „ „ 2,93 „	1,61 „ „ 2,00 „
Magdeburg	0,23 „ „ 0,31 „	0,77 „ „ 0,78 „	1,53 „ „ 1,54 „	1,59 „ „ 1,61 „
Bromberg	0,34 „ „ 0,37 „	1,26 „ „ 1,34 „	2,67 „ „ 3,06 „	1,92 „ „ 2,20 „
	0,22 ℳ geg. 0,25 ℳ	0,80 ℳ geg. 0,82 ℳ	1,79 ℳ geg. 1,90 ℳ	1,54 ℳ geg. 1,57 ℳ

	5. Wohnungsgeldzuschüsse für die Beamten.	6. Diät. Besoldungen, Stellvertretung., Miethsentschädigungen, Tage- u. Accordlöhne d. Arbeiter.	7. Reise- u. Umzugskosten, Fahr- u. Nachtgelder, Prämien, Dienstkleider etc.	8. Aufserordentliche Remunerationen und Unterstützungen.
Köln rrh.	0,40 ℳ geg. 0,20 ℳ	5,30 ℳ geg. 4,82 ℳ	1,03 ℳ geg. 1,02 „	0,15 ℳ geg. 0,13 ℳ
Elberfeld	0,66 „ „ — „	3,24 „ „ — „	1,09 „ „ — „	0,15 „ „ — „
Hannover	0,58 „ „ 0,66 „	4,95 „ „ 5,25 „	1,18 „ „ 1,22 „	0,12 „ „ 0,14 „
Köln lrh.	0,48 „ „ 0,42 „	5,52 „ „ 5,60 „	1,11 „ „ 1,16 „	0,16 „ „ 0,18 „
Berlin	0,72 „ „ 0,78 „	6,09 „ „ 5,93 „	1,26 „ „ 1,54 „	0,13 „ „ 0,17 „
Frankfurt a. M.	0,65 „ „ 0,78 „	4,54 „ „ 5,00 „	1,58 „ „ 1,77 „	0,13 „ „ 0,16 „
Magdeburg	0,73 „ „ 0,56 „	7,90 „ „ 7,46 „	1,32 „ „ 1,36 „	0,24 „ „ 0,21 „
Bromberg	0,68 „ „ 0,79 „	4,79 „ „ 4,83 „	1,50 „ „ 1,50 „	0,15 „ „ 0,16 „
	0,60 ℳ geg. 0,58 ℳ	5,33 ℳ geg. 5,56 ℳ	1,23 ℳ geg. 1,30 ℳ	0,15 ℳ geg. 0,17 ℳ

	9. Unterstützungen f. Arbeiter und deren Hinterbliebene, ärztliche Behandlung, Pensionen.	10. Büreaubedürfnisse, Heizung, Erleuchtung der Dienstlocale, Instandhaltung des Inventars, Gerichtskosten, Feuerversicherung etc.	11. Steuern, Communalabgaben und öffentliche Lasten.	12. Ersatzleistungen, erhebliche Reparaturen an Bahnanlagen und Betriebsmitteln infolge von Naturereignissen.
Köln rrh.	0,08 ℳ geg. 0,07 ℳ	0,84 ℳ geg. 0,83 ℳ	0,44 ℳ geg. 0,36 ℳ	0,27 ℳ geg. 0,40 ℳ
Elberfeld	0,26 „ „ — „	0,79 „ „ — „	0,49 „ „ — „	0,53 „ „ — „
Hannover	0,10 „ „ 0,08 „	0,89 „ „ 1,06 „	0,10 „ „ 0,08 „	0,18 „ „ 0,60 „
Köln lrh.	0,11 „ „ 0,12 „	1,06 „ „ 1,28 „	0,49 „ „ 0,51 „	0,47 „ „ 0,44 „
Berlin	0,16 „ „ 0,21 „	1,48 „ „ 1,46 „	0,32 „ „ 0,37 „	0,30 „ „ 0,23 „
Frankfurt a. M.	0,19 „ „ 0,20 „	1,09 „ „ 1,34 „	0,06 „ „ 0,06 „	0,29 „ „ 0,26 „
Magdeburg	0,29 „ „ 0,31 „	1,27 „ „ 1,43 „	0,33 „ „ 0,41 „	0,46 „ „ 0,40 „
Bromberg	0,12 „ „ 0,13 „	1,20 „ „ 1,34 „	0,34 „ „ 0,44 „	0,26 „ „ 0,25 „
	0,14 ℳ geg. 0,14 ℳ	1,05 ℳ geg. 1,19 ℳ	0,36 ℳ geg. 0,31 ℳ	0,36 ℳ geg. 0,39 ℳ

	13. Kosten der Unterhaltung der Bahnanlagen.	14. Kosten der Züge.	15. Kosten der Unterhaltung der Betriebsmittel.	16. Kosten der Erneuerung des Oberbaues.
Köln rrh.	2,22 ℳ geg. 2,06 ℳ	1,07 ℳ geg. 1,13 ℳ	2,88 ℳ geg. 2,71 ℳ	1,06 ℳ geg. 1,05 ℳ
Elberfeld	2,61 „ „ — „	1,33 „ „ — „	3,57 „ „ — „	1,02 „ „ — „
Hannover	3,11 „ „ 3,15 „	1,55 „ „ 1,72 „	3,01 „ „ 3,28 „	1,15 „ „ 1,16 „
Köln lrh.	3,35 „ „ 3,27 „	1,79 „ „ 1,76 „	4,09 „ „ 4,40 „	1,08 „ „ 1,08 „
Berlin	2,78 „ „ 2,78 „	2,33 „ „ 2,27 „	3,04 „ „ 3,46 „	1,11 „ „ 1,22 „
Frankfurt a. M.	3,29 „ „ 4,48 „	2,25 „ „ 2,62 „	2,85 „ „ 3,22 „	1,09 „ „ 1,22 „
Magdeburg	3,29 „ „ 2,85 „	2,55 „ „ 2,62 „	3,71 „ „ 3,96 „	1,19 „ „ 1,20 „
Bromberg	4,05 „ „ 4,43 „	2,89 „ „ 2,99 „	3,95 „ „ 4,24 „	1,17 „ „ 1,24 „
	3,15 ℳ geg. 3,13 ℳ	1,89 ℳ geg. 1,84 ℳ	3,26 ℳ geg. 3,50 ℳ	1,11 ℳ geg. 1,15 ℳ

	17. Kosten der Erneuerung der Betriebsmittel.	18. Kosten d. Benutzung fremder Bahnanlagen bezw. Beamten.	19. Kosten d. Benutzung fremder Betriebsmittel.	Summa wie oben:
Köln rrh.	0,59 ℳ geg. 0,25 ℳ	Bleibt unberücksichtigt.	0,52 ℳ geg. 1,04 ℳ	19,48 ℳ geg. 18,94 ℳ
Elberfeld	0,76 „ „ — „		0,60 „ „ — „	22,65 „ „ — „
Hannover	0,62 „ „ 0,65 „		0,30 „ „ 1,00 „	22,04 „ „ 25,35 „
Köln lrh.	0,87 „ „ 0,77 „		0,81 „ „ 1,66 „	25,33 „ „ 27,03 „
Berlin	0,80 „ „ 0,38 „		1,51 „ „ 1,99 „	26,69 „ „ 28,33 „
Frankfurt a. M.	0,33 „ „ 0,69 „		0,65 „ „ 1,27 „	24,25 „ „ 29,85 „
Magdeburg	1,20 „ „ 0,81 „		0,97 „ „ 1,09 „	29,56 „ „ 29,71 „
Bromberg	0,25 „ „ 0,24 „		0,88 „ „ 0,95 „	28,40 „ „ 31,26 „
	0,72 ℳ geg. 0,51 ℳ		0,82 ℳ geg. 1,28 ℳ	24,56 ℳ geg. 25,97 ℳ

Wenden wir diese Durchschnittsselbstkosten-Berechnung auch auf den Personenverkehr an, so erhalten wir zunächst folgende Verhältnifszahlen von Netto zu Brutto:

	Brutto / Netto	
Köln rrh.	Brutto 543 256 307 tkm / Netto 23 686 641 „	= 1 : 22,93
Elberfeld	„ 526 006 022 / 28 388 608 „	= 1 : 18,53
Hannover	„ 812 431 702 / 43 310 751 „	= 1 : 18,76
Köln lrh.	„ 424 674 423 / 27 580 773 „	= 1 : 15,40
Berlin	„ 646 200 027 / 44 945 548 „	= 1 : 14,37
Frankfurt a. M.	„ 439 474 004 / 23 074 095 „	= 1 : 19,05
Magdeburg	„ 639 253 236 / 37 333 130 „	= 1 : 17,12
Bromberg	„ 616 517 713 / 39 245 050 „	= 1 : 15,71
durchschnittl.	Netto 4 647 813 434 tkm / 267 564 596	= 1 : 17,37,

mit anderen Worten: das Gewicht eines Personenzuges (excl. Locomotive) ist 14,37 (Berlin) bis 22,93 (Köln rrh.) mal so grofs als das Gewicht der darin enthaltenen Reisenden. Die Postwagen sind in dem Bruttogewicht mit eingerechnet.

Auf den Personenkilometer reducirt, finden wir folgende Ziffern:

	Ein Personen-km entspricht: Brutto-tkm	und kostet: ₰	₰
Köln rrh.	1,891	1,891 × 0,918	= 1,736
Elberfeld	1,527	1,527 × 1,110	= 1,695
Hannover	1,547	1,547 × 0,955	= 1,477
Köln lrh.	1,270	1,270 × 1,176	= 1,493
Berlin	1,185	1,185 × 1,197	= 1,418
Frankfurt a. M.	1,571	1,571 × 1,110	= 1,744
Magdeburg	1,412	1,412 × 1,240	= 1,751
Bromberg	1,296	1,296 × 1,214	= 1,573
	1,433	1,433 × 1,104	= 1,582

Leider existiren nur für einige wenige Ausgabetitel diejenigen Anhaltspunkte, welche nothwendig wären, um die Trennung der Ausgaben für Personenverkehr und für Güterverkehr zu ermöglichen.

Doch soll in Nachstehendem soweit als thunlich ein Versuch hierzu gemacht werden, und zwar unter folgenden Gesichtspunkten:

1. Die Kosten der Unterhaltung der Bahnanlagen werden nach dem Verhältnifs der Bruttoverkehrsziffern auf Personen- und auf Güterverkehr vertheilt;
2. die Kosten der Züge, sowie
3. die Kosten der Unterhaltung der Betriebsmittel werden nach Anleitung von Anlagen 13 und 15 des officiellen Berichts auf beide Verkehrszweige ordnungsmäfsig vertheilt;
4. die Kosten der Erneuerung des Oberbaues werden, wie oben geschehen, für alle Bahnen als gleich angenommen, nämlich zu 0,05 Pfg. pro Brutto-tkm (wie bei Köln rrh.), und werden dem Personenverkehr und dem Güterverkehr nach dem Brutto-Verhältnifs belastet.
5. Alle übrigen Ausgaben (gröfstentheils persönliche) — im Betrage von etwa $^2/_3$ der Gesammtausgaben — werden zu gleichen Theilen dem Personenverkehr bezw. dem Güterverkehr belastet.

Zerlegt man nach diesen Gesichtspunkten die Gesammtausgaben, so erhält man:

I. Ausgaben:

	im Personenverkehr	im Güterverkehr
Köln rrh.	14 082 580 ℳ	20 378 145 ℳ
Elberfeld	14 137 954 „	19 638 094 „
Hannover	15 923 876 „	20 844 918 „
Köln lrh.	10 470 781 „	14 118 207 „
Berlin	15 837 501 „	18 354 573 „
Frankf. a. M.	8 043 359 „	9 877 135 „
Magdeburg	12 716 405 „	14 079 359 „
Bromberg	11 890 905 „	13 767 068 „
	103 103 361 ℳ	131 057 499 ℳ

II. Selbstkosten eines Brutto-tkm:

	im Personenverkehr	im Güterverkehr
Köln rrh. . . .	2,59 ₰	0,634 ₰
Elberfeld . . .	2,69 „	0,779 „
Hannover . . .	1,96 „	0,686 „
Köln lrh. . . .	2,47 „	0,848 „
Berlin	2,45 „	0,830 „
Frankfurt a. M. .	1,83 „	0,841 „
Magdeburg . . .	1,99 „	0,925 „
Bromberg . . .	1,93 „	0,918 „
	2,22 ₰	0,778 ₰

III. Selbstkosten

	von 1 Personen-km:	von 1000 Netto-tkm (eine Doppelldg. auf 100 km)
Köln rrh.	1,891 × 2,59 = 4,90 ₰	$1000 \times 2{,}122 \times \frac{0{,}634}{100}$ = 13,45 ℳ
Elberfeld	1,527 × 2,69 = 4,107 „	„ $\times 2{,}041 \times \frac{0{,}779}{100}$ = 15,90 „
Hannover	1,547 × 1,96 = 3,03 „	„ $\times 2{,}308 \times \frac{0{,}686}{100}$ = 15,83 „
Köln lrh.	1,270 × 2,47 = 3,14 „	„ $\times 2{,}154 \times \frac{0{,}848}{100}$ = 18,09 „
Berlin	1,185 × 2,45 = 2,90 „	„ $\times 2{,}230 \times \frac{0{,}830}{100}$ = 18,50 „
Frankfurt a. M.	1,571 × 1,83 = 2,87 „	„ $\times 2{,}185 \times \frac{0{,}841}{100}$ = 18,37 „
Magdeburg	1,412 × 1,99 = 2,80 „	„ $\times 2{,}384 \times \frac{0{,}925}{100}$ = 21,93 „
Bromberg	1,296 × 1,93 = 2,50 „	„ $\times 2{,}340 \times \frac{0{,}935}{100}$ = 21,48 „
	1,433 × 2,22 = 3,18 ₰	$1000 \times 2{,}225 \times \frac{0{,}778}{100}$ = 17,31 ℳ

Mag man nun diese letzte oder die oben ermittelte Selbstkostenzahlenreihe für die richtigere halten, in jedem Falle ist erwiesen — wie das ja auch nicht anders sein kann — dafs im allgemeinen bei zunehmendem Verkehr die Selbstkosten abnehmen.

Wollte man hieran Betrachtungen knüpfen, so würde die erste Schlufsfolgerung die sein, dafs die Eisenbahnen, wie richtige Gewerbtreibende, ihren Verkehr zu beleben trachten müssen, um ihren Gewinn zu steigern. Als weitere Folgerung würde sich ergeben, dafs sie den Transport bedeutender Quantitäten auf grofse Entfernungen begünstigen sollten.

Im gewöhnlichen Geschäftsleben ist es üblich, dafs man den gröfsten Abnehmern Vortheile einräumt. Die steigende Expeditionsgebühr der Eisenbahnen ist das gerade Gegentheil hiervon; denn die höchsten Frachtenzahler werden mit erhöhter Expeditionsgebühr belastet, statt dafs man ihnen einen Rabatt geben sollte.

E. Schemmann.

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 29 713 vom 29. Februar 1884.

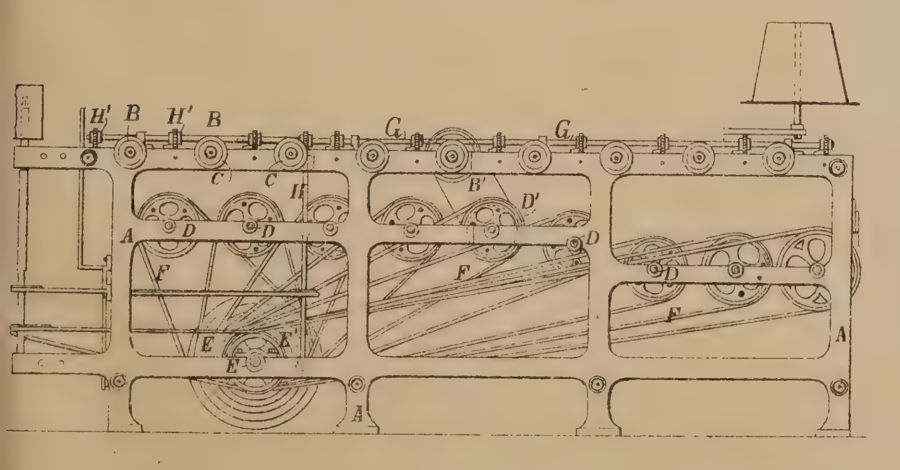
Samuel Henry Byrne in Brighouse, England.

Verfahren und Einrichtung zum Ziehen von Draht.

In dem Gestell A ist eine Reihe horizontaler und paralleler Achsen B montirt, die doppelt geflanschte Walzen C von Steingut tragen. Gegenüber jeder Walze steht ein Zieheisen mit einem mit Edelstein ausgefütterten Ziehloch. Nachdem der Draht das erste Ziehloch passirt hat, wird er zweimal um die erste der Walzen C gewunden, und durch die Umdrehung dieser Walze wird der Draht vorwärts durch das Zieheisen gezogen. Der Draht passirt dann das zweite Zieheisen, welches wiederum seinen Durchmesser vermindert, und wird dann zweimal um die zweite der Walzen C gewunden. Diese dreht sich schneller als die erste, und zwar gerade in dem nothwendigen Verhältnifs, um die gröfsere Länge, die sich aus der Streckung des Drahtes im ersten Zieheisen ergiebt, weiter zu führen. In ähnlicher Weise passirt der Draht alle Zieheisen und Walzen.

Um nun zu bewirken, dafs alle Steingutwalzen mit der angemessenen Geschwindigkeit rotiren, ist auf der Hauptwelle E eine Anzahl von Triebscheiben E verschiedener Gröfse angeordnet. Durch eine Reihe von Riemen F werden die konischen Scheiben D^1, welche auf den Achsen D montirt sind, getrieben. Jede der Achsen B trägt eine konische Rolle B', und ein Band ohne Ende umfafst B^1 und D^1 (nur einmal in der Zeichnung dargestellt). Auch befindet sich bei jedem Scheibenpaar B^1 D^1 eine Riemengabel (nicht dargestellt), welche dazu dient, den Riemen in jeder beliebigen Lage festzustellen.

G ist eine horizontale Achse, welche sich über die ganze Länge des Gerüstes A erstreckt. Sie wird in passender Weise in Drehung versetzt und trägt bei G^1 ein Wurmrad, in welches eine Schraube ohne Ende auf der verticalen Welle H eingreift. Die Welle H wird von der Hauptwelle E vermittelst Scheiben und Riemen und einer Zwischenwelle getrieben, welche auch die Trommel trägt, auf welche der fertige Draht aufgewickelt wird.



Nr. 29 722 vom 9. April 1884.

Thomas Henry Johns und William Albert Johns in London.

Verzinnungsapparat.

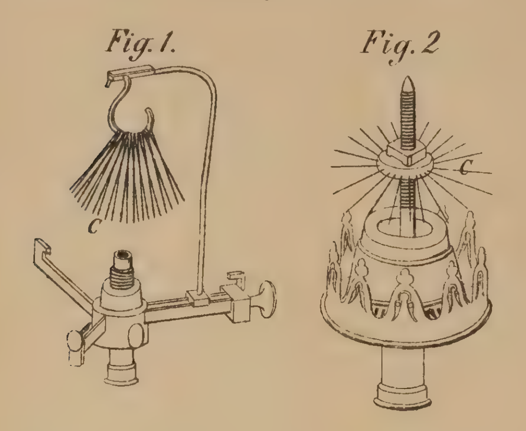


Das S-förmige Verzinnungsbad ist mit einer Reihe von Führungen E versehen, welche so angefertigt sind, dafs die in das Verzinnungsbad kommenden Tafeln in diesen Führungen nicht übereinander springen können. Zwischen dem Metallbehälter D und Fettbehälter A sind die Bürsten M angeordnet, welche zum Abstreifen des etwa zu viel anhängenden Metalls dienen sollen. Die Walzen B haben den Zweck, die Bleche, sobald sie das Zinnbad verlassen, aufzunehmen und an eine Führung abzugeben. Unter dem oberen Paare dieser Walzen finden sich die Planirvorrichtungen C, zwischen deren scharfen Kanten die Blechtafeln nach Passiren des Fettbades hindurchgehen.

Nr. 29 498 vom 18. November 1883.

Otto Fahnehjelm in Stockholm.

Neuerung in der Herstellung und Anordnung von Glühkörpern zur Erzeugung von Licht mittelst Wassergas.

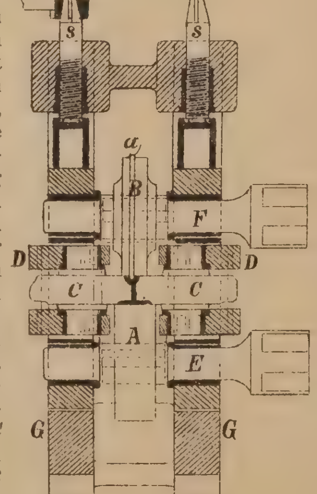


Das hauptsächlich aus Kohlenoxyd und Wasserstoff bestehende Gasgemisch, welches durch Zersetzung von Wasserdampf mit glühender Kohle erhalten wird, benutzt man mit Hülfe von Fischschwanzbrennern zur Erzeugung von Glühlicht, indem man mit der Flamme dieses Gasgemisches Glühkörper erhitzt, welche an einer gröfseren Anzahl nebeneinander gestellter feiner, runder oder platter Nadeln oder Lamellen aus in der Natur vorkommendem feuerfesten Material, Kaolin, Kyanit, Quarz etc. oder aus Magnesia, Kalk, Zirkonerde, Kieselsäure etc. oder aus geeigneten Mischungen der genannten Stoffe hergestellt sind. In Fig. 1 und 2 sind die Glühnadeln *C* in zwei voneinander verschiedenen Anordnungen zum Heizbrenner dargestellt.

Nr. 29 977 vom 20. April 1884.

Gesellschaft für Stahl-Industrie zu Bochum in Bochum, Westfalen.

Rillenschienen-Fertigwalzwerk.



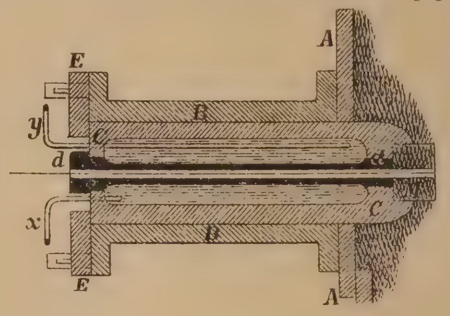
Beide treibenden Walzen *A* und *B*, von welchen die obere *B* mit Rand *a* zum Einwalzen der Rille versehen ist, während die untere Walze *A*, an die sich der Schienenfufs anlegt, völlig cylindrisch ist, werden direct angetrieben. Zu diesem Zweck ist der Zapfen *F* der oberen Walze sowohl als auch der Zapfen *E* der unteren Walze mit passendem Kuppelstück versehen. Die zur seitlichen Führung der Schiene dienenden Verticalwalzen *C* umfassen die horizontalen Arbeitswalzen *A* und *B* seitlich. Die Lager der letzteren sind wie beim gewöhnlichen Walzenständer in Einbaustücken befestigt, während die Lager der Verticalwalzen *C* in Rahmen *D* liegen, die durch je vier Zugschrauben mit dem Ständer *G* verbunden sind. Keilstücke zwischen den Einbaustücken und *D* dienen in Gemeinschaft mit den Stellschrauben *s* dazu, sowohl die Führungswalzen *C* als auch die Oberwalze *B* zu der Unterwalze *A* passend einzustellen. Beim Einwalzen der Rille werden die Führungswalzen *C* durch Reibung an der Schiene getrieben.

Nr. 29 548 vom 8. Februar 1884.

Carl Maria Pielsticker in London und Friedrich C. G. Müller in Brandenburg a. d. Havel.

Verfahren und Apparat zur continuirlichen Herstellung von prismatischen Körpern (Draht, Stangen, Platten, Schienen) direct aus geschmolzenen Eisencarbureten.

A ist ein aus Stahlblech hergestellter, mit feuerfestem Material ausgefütterter und mit Mannloch am unteren Ende versehener Cylinder, der oben durch einen Deckel verschlossen wird, welcher ebenfalls ein Mannloch besitzt. Dem ersten Mannloch gegenüber



ist eine runde Oeffnung, welche in den gufseisernen mit *A* festverschraubten Cylinder *B* führt. In *B* pafst genau der cylindrische Hohlkörper *C*, welcher in seiner Axe eine beiderseits offene Stahlröhre *d* trägt, die in der Regel inwendig polirt ist. An seiner abgestumpften Stirnfläche ist der Hohlkörper cylindrisch ausgedreht, um das aus feuerfestem Material gefertigte Mundstück *M* aufzunehmen. Durch den zwischen *C* und *d* befindlichen Hohlraum strömt mittelst der Röhren *x* und *y* continuirlich eine Kühlflüssigkeit. Eine ringförmige, leicht auswechselbare Schlufsplatte E drückt den Hohlkörper fest ein und sichert seine Lage.

Nachdem in die Form *d* ein ihrem Querschnitte genau entsprechender Eisenstab, welcher beiderseits aus derselben hervorragt, gesteckt worden ist, wird der vorgewärmte Raum *A* mit möglichst heifsem Eisen oder Stahl gefüllt und durch am Deckel angebrachte Röhren behufs Ausübung eines Druckes mit einem Recipienten, welcher flüssige Kohlensäure enthält, in Verbindung gesetzt. Kurze Zeit darauf wird der in Form *d* steckende Stab vorwärts gezogen. Das in *A* enthaltene flüssige Metall folgt ihm, erstarrt innerhalb der gekühlten Form, bildet mit dem zuvor abgeschmolzenen Stabe einen zusammenhängenden, prismatischen Körper, welchen man ununterbrochen aus der Form zieht und in rothwarmem Zustande direct in ein Walzwerk führt, damit derselbe auf sein definitives Profil gebracht werde.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Februar 1885 Werke.	Monat Februar 1885 Production. Tonnen.	Lagerbestand am 28. Febr. 1885. Tonnen
Puddel-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe* . . . . . . (Rheinland, Westfalen.)	33	50 632	39 830
	Ostdeutsche Gruppe . . . . (Schlesien.)	12	28 279	4 836
	Mitteldeutsche Gruppe . . . . . . (Sachsen, Thüringen.)	1	19	—
	Norddeutsche Gruppe . . . . . . (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	1 490	—
	Süddeutsche Gruppe . . . . . . (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	12	41 823	8 990
	Südwestdeutsche Gruppe . . . . . (Saarbezirk, Lothringen.)	8	42 340	5 534
	Puddel-Roheisen Summa .	67	164 583	59 190
	(im Januar 1885	66	182 945	65 671)
Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe*	12	8 476	8 232
	Süddeutsche Gruppe	1	1 580	800
	Spiegeleisen Summa .	13	10 056	9 032
	(im Januar 1885	14	10 479	10 110)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	12	31 659	16 041
	Ostdeutsche Gruppe	1	1 472	1 363
	Mitteldeutsche Gruppe	1	1 519	—
	Süddeutsche Gruppe	1	1 600	—
	Bessemer-Roheisen Summa .	15	36 250	17 404
	(im Januar 1885	16	41 794	23 706)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	8	22 459	18 175
	Ostdeutsche Gruppe	2	2 110	837
	Norddeutsche Gruppe	1	6 794	240
	Süddeutsche Gruppe	2	6 100	—
	Südwestdeutsche Gruppe	3	7 097	1 188
	Thomas-Roheisen Summa .	16	44 560	20 440
	(im Januar 1885	15	43 592	20 414)
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	10	8 476	18 784
	Ostdeutsche Gruppe	9	1 043	2 296
	Mitteldeutsche Gruppe	2	1	3 404
	Norddeutsche Gruppe	1	141	1 431
	Süddeutsche Gruppe	11	21 205	25 455
	Südwestdeutsche Gruppe	3	8 312	664
	Giefserei-Roheisen Summa .	36	39 178	52 034
	(im Januar 1885	36	38 091	50 294)

Zusammenstellung.		
Puddel-Roheisen	164 583	59 190
Spiegeleisen	10 056	9 032
Bessemer-Roheisen	36 250	17 404
Thomas-Roheisen	44 560	20 440
Giefserei-Roheisen	39 178	52 034
Summa . .	294 627	158 100
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung	2 300	—
Production im Februar 1885	296 927	
Production im Februar 1884	273 375	
Production im Januar 1885	319 801	
Production vom 1. Januar bis 28. Februar 1885	616 728	

Die Bessemerstahl-Industrie Grofsbritanniens im Jahre 1884.

Die Production Grofsbritanniens an Bessemerstahl war in den letztverflossenen sieben Jahren gemäfs der Statistik der British Iron Trade Association:

Jahr	Blöcke in Tonnen à 1016 kg	Jahr	Blöcke in Tonnen à 1016 kg
1878	807 527	1882	1 673 649
1879	834 511	1883	1 553 380
1880	1 044 382	1884	1 299 676
1881	1 441 719		

Nachdem bereits im Jahre 1883 eine Abnahme in der Production um 120 269 t gegen 1882 eingetreten war, hat dieselbe in 1884 gegen 1882 nicht weniger als 373 973 t betragen.

Die Production an Bessemerstahlschienen war:

1882	1883	1884
1 235 785	1 097 174	784 968 t.

Hieraus ist ersichtlich, dafs die Abnahme vorwiegend der geringeren Schienenproduction zuzuschreiben ist, denn während von 1884 gegen 1883 die Abnahme in der Production von Blöcken 24 % betrug, war die entsprechende von Schienen 40 %.

Soweit sich aus den zurückgegebenen Fragebogen feststellen liefs, wurde im Jahre 1884 in Grofsbritannien producirt:

	Tonnen.
an Handelstahl	55 115
» Blechen	47 793
» Knüppel	46 132
» Blöcken (excl. solchen f. Schienen)	126 804
» Schmiedestücken	4 200
» Gufsstücken	199
» Weifsblechbrammen	10 208
» Winkelstahl	840
» Bandagen	10 999
	302 290

Die Zahl und Namen der Werke, sowie ihrer in und aufser Betrieb und im Bau begriffenen Birnen sind in der folgenden Tabelle mitgetheilt:

Bezirk und Name der Werke.	Firma.	Zahl der Converter. In Betrieb	Aufser Betrieb	Im Bau begriffen
Sheffield				
Atlas	John Brown & Co.	2	2	—
Stockbridge	Samuel Fox & Co.	2	2	—
Phoenix	Steel, Tozer & Hampton	2	2	—
Cyclops, Grimesthorpe, Penistone	C. Cammell & Co.	6	2	—
Sheffield	Brown, Bayley & Dixon	2	2	—
Bessemer	H. Bessemer & Co.	2	2	—
Süd-Wales				
Dowlais	Dowlais Iron Co.	4	2	—
Rhymney	Rhymney Iron Co.	5	—	—
Blaenavon	Blaenavon Iron Co.	2	—	—
Ebbw Vale	Ebbw Vale Iron and Steel Co.	6	—	—
Tredegar	Tredegar Iron Co.	2	—	—
Cyfarthfa	Crawshay Brothers	—	2	—
Nord-England				
Cleveland	Bolckow, Vaughan & Co.	8	2	—
Darlington	Darlington Iron Co.	2	—	—
Tudhoe	Weardale Iron Co.	4	—	—
Erimus	C. E. Muller	—	2	—
North-Eastern	North-Eastern Steel Co.	4	—	—
	Transport	53	20	—
	Transport	53	20	—
West-Cumberland				
Moss Bay	Moss Bay Iron Co.	3	—	—
West Cumberland	West Cumberland Iron Co.	4	—	—
Workington	Charles Cammell & Co.	4	—	—
Lancashire				
Crewe	L. and N.W. Railway Co.	2	2	—
Barrow	Barrow Hematite Steel Co.	8	—	—
Openshaw	M. S. and L. Railway Co.	2	—	—
Carnforth	Carnforth Hematite Steel Co.	—	2	—
Bolton	Bolton Iron Co.	2	2	—
Staffordshire				
Monway	Patent Shaft and Axletree Co.	2	—	—
Staffordshire	Staffordshire Ingot Iron Co.	3	—	—
Schottland				
Glasgow	Glasgow Iron Co.	—	—	3
Ardeer	Merry & Cunningham	—	—	3
Shropshire				
Lilleshall	Lilleshall Iron Co.	—	—	2
	Insgesammt	83	26	8

Die aufgezählten 83 als in Betrieb befindlich gewesenen Birnen sind indessen schwerlich regelmäfsig beschäftigt gewesen; denn wenn wir die Jahresproductionen auf die Converter vertheilen, so ergiebt sich für die letzten fünf Jahre pro Converter folgende Production:

1880 . . . 13 125 t,
1881 . . . 17 582 t,
1882 . . . 20 920 t,
1883 . . . 20 991 t,
1884 . . . 15 658 t.

Aus diesen Zahlen auf eine geringere Leistungsfähigkeit der englischen Stahlwerke zu schliefsen, wäre sicherlich falsch; die Abnahme der Zahl ist vielmehr einzig dem Umstande zuzuschreiben, dafs das vorhandene Arbeitsquantum nicht genügte, um die Converter in regelmäfsigem Gang zu erhalten.

Der Preis der Stahlschienen war im Jahre 1884 durchschnittlich 95 bis 97,50 ℳ (4 £ 15 sh bis 4 £ 17 sh 6 d) für schwere Profile, ein Preis, der, wie kaum bemerkt zu werden braucht, aufserordentlich niedrig ist. Eine Uebersicht über die letzten 13 Jahre macht uns dies klar, denn der Durchschnittspreis war für diese Periode 180 ℳ. Die Preise für Bleche waren auch sehr niedrig; eine der gröfsten Werften am Clyde, die mehr als 20 000 t Flufseisenschiffe im vorigen Jahre baute, bezahlte für Flufseisenbleche durchschnittlich 155 ℳ pro Tonne gegen 135 ℳ für eiserne Schiffsbleche. Der verhältnifsmäfsige Preisunterschied zwischen den eisernen und flufseisernen Blechen hat eine nicht unbedeutende Steigerung in der Production der letzteren veranlafst. Dieselbe betrug nämlich:

1883 . . . . 28 655 t,
1884 . . . . 47 793 t,

d. i. eine Zunahme von 19 238 t oder etwa 70 %.

Als Beweis für den niedrigen Stand der Preise im Jahre 1884 mag noch erwähnt werden, dafs in demselben der Durchschnittspreis von Flufseisenblechen erheblich niedriger war als der im Durchschnitt der Zeit von 1872—1877 für eiserne Bleche bezahlte, allerdings immer noch etwas höher, als der der Jahre 1878—1884 war. Die Preise für Winkelstahl sind sogar noch niedriger als diejenigen für Blech gewesen, nämlich durchschnittlich 115 ℳ gegenüber 100 ℳ für Winkeleisen, so dafs hier der Unterschied sich auf 15 ℳ reducirt hat.

Die Roheisenproduction der Vereinigten Staaten in den Jahren 1883 und 1884.

Gemäfs der Ermittelungen der American Iron and Steel Association wird die Lage der Roheisenindustrie der Vereinigten Staaten durch folgende Tabelle gekennzeichnet:

Brennstoff.	Hochöfen: in Betrieb am 1. Januar 1883	Hochöfen: in Betrieb am 1. Januar 1884	Hochöfen am 1. Januar 1885: in Betrieb	Hochöfen am 1. Januar 1885: aufser Betrieb	Hochöfen am 1. Januar 1885: Summa	Production in Tonnen à 2000 Pfd. = 907 kg.: 1883	Production in Tonnen à 2000 Pfd. = 907 kg.: 1884
Anthracit . .	161	118	84	135	219	1 885 596	1 586 453
Holzkohle . .	129	84	66	164	230	571 726	458 418
Koks	127	105	86	134	220	2 689 650	2 544 742
Summa	417	307	236	433	669	5 146 972	4 589 613

Die Vorräthe an Roheisen betrugen je am 1. Januar:

	1883	1884	1885
Anthracit	107 259	178 020	178 993
Holzkohle	165 239	183 978	222 162
Koks	157 196	171 802	191 845
Summa	429 694	533 800	593 000

Der Rückgang der Production von 1884 gegenüber der von 1883 beträgt 557 359 t oder 11 %; die je am Schlufs der Gegenstands-Jahre vorhandenen Vorräthe waren ziemlich gleich grofs, so dafs Production und Absatz sich fast ausgeglichen haben.

Ueber 50 % der Gesammtproduction entfallen auf Pennsylvanien, Ohio erblies noch über 500 000 t, dann folgen der Productionsziffer nach Newyork, Alabama, Michigan, Virginia und Tennessee, alle noch mit Productionen über 100 000 t. Im ganzen beschäftigten sich 28 Staaten mit Roheisenerzeugung.

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

American Institute of Mining Engineers.

Der Verein hielt in den Tagen vom 17. bis 19. Februar seine jährliche Frühjahrs-Versammlung in New-York ab. Den Vorsitz führte James C. Bayles, welcher die Versammlung mit einer längeren Ansprache eröffnete, in der er das Thema erörterte: Sind für einen jungen Techniker heutzutage die Aussichten auf Erfolg in der Industrie so wenig günstige, dafs sie ihn zurückschrecken sollten, den Kampf mit dem ungeheuren Kapital aufzunehmen, das nach allgemeiner Redensart die Fabrication monopolisirt hat?

Redner führte aus, wie infolge der Vervollkommnung der Maschinenarbeit das Kapital sich eines Industriezweiges nach dem andern bemächtigt, und zwar nicht nur der Fabrication selbst, sondern auch des Verkaufs, so dafs der industrielle Erfolg vielleicht ausschliefslich von der aufwendbaren Kapitalgröfse abhängig sein würde, wenn das Geld stets sofort wieder flüssig gemacht werden könnte. In der That ist aber das Kapital, das durch Bodenbesitz, Gebäude, deren Einrichtungen u. s. w. verschlungen worden ist, einem Mühlsteine vergleichbar, der an dem Halse der Besitzer hängt. Die Kosten mit denen eine Fabrik ins Leben gerufen wurde, genügen in den seltensten Fällen, um sie auch nur auf die Dauer eines Menschenlebens auf der Höhe zu erhalten; je länger sie besteht, in um so stärkerem Mafse hat sie unter todtem Ballast zu leiden. Aus diesem Grunde finden Talent und Unternehmungsgeist stets wieder das Feld offen. Redner wies nach, wie diese Verhältnisse besonders für die Eisen- und Stahlindustrie der Vereinigten Staaten zutreffend seien, in denselben sei dem ehrgeizigsten Anfänger der gewünschte Erfolg sicher, wenn er mit geeigneter Ausbildung und gutem Muthe versehen und einem festen Ziel vor Augen den Wettkampf aufnehme.

Die technische Tagesordnung wurde durch Dr. R. W. Raymond eröffnet, der eine Beschreibung des

Wassergas-Glühlichtes von Fahnehjelm

gab. Er verbreitete sich zunächst des Längeren über die Vortheile, welche das Wassergas zur Beleuchtung und Heizung besitzt. Das von Fahnehjelm erstrebte Ziel ist das vieler anderer weniger glücklicher Erfinder gewesen, nämlich mit dem billigen, nichtleuchtenden Wassergas irgend eine Substanz so zum Glühen zu bringen, dafs sie ein helles, gleichmäfsiges Licht abgiebt. Fahnehjelm probirte zuerst runde Brenner verschiedener Formen, verliefs aber bald diesen bereits von Vielen nutzlos breitgetretenen Weg und ging dazu über, die Form des durch Verbrennung des Wassergases glühend zu machenden Materials dem gewöhnlichen Flachbrenner anzupassen. Die Einrichtung besteht aus zwei parallel in geringer Entfernung voneinander angeordneten Nadeln, ähnlich zwei nebeneinander gestellten grobzackigen Kämmen. Sie bestehen aus geprefster Magnesia, die durch ein Bindemittel zusammengehalten wird und die das Ansehen von

gebranntem Porzellan hat. Die Form des Brenners, wenn man ihn so nennen kann, gestattet, dafs das aufstreichende Gas die Magnesianadeln leicht erwärmen und glühend machen kann. Die Kosten eines solchen Brenners belaufen sich auf $2^1/_2$ bis 3 Cents (10 bis 12 Pfennig) pro Stück, ihre Dauer soll bis zu 100 Stunden gehen, während 80 Stunden Leuchtdauer garantirt werden. Der Vortrag wurde durch Demonstrationen unterstützt, welche einerseits die Intensität der Wassergasflamme durch Schmelzen eines Platindrahtes und andererseits ihre Leuchtkraft gegenüber der gewöhnlichen Kohlengasflamme nachwiesen. —

Von den Herren N. Lilienberg und George Dwight wurde sodann eine Beschreibung eines Heerdschmelzofens nebst Generators für Wassergas gegeben.

Die beiden Generatoren liegen oberhalb der Flur, um den Aschenfall leicht zugängig zu machen und zwar durch 4 Oeffnungen. Es ist dieser Punkt bei diesen Apparaten sehr wichtig, weil die Asche zum Theil durch den Wind geschmolzen und nachher durch den Dampf abgekühlt wird, wobei eine Zusammenballung derselben unausbleiblich ist. Die Umkehrvorrichtungen sind durch Einführung von zwei Hebelsystemen bequem zu handhaben. Sobald wir Näheres über die Ausführung der Anlage hören werden, werden wir auf dieselbe zurückkommen. —

Dr. T. Egleston aus New-York erstattete hierauf Bericht über die Thätigkeit einer zur Einführung von Normal-Prüfungsmethoden und Normal-Probestäben eingesetzten Commission und deutete auf die Aussicht hin, dafs die Frage in internationalem Sinne Erledigung finden könne. Der Mitwirkung der deutschen interessirten Kreise sind diese Bestrebungen sicher!

In den nächsten Sitzungen sprachen u. A. P. Barnes aus New-York über Brennmaterial-Ersparnifs bei Dampfmaschinen und Kesseln, John Fulton aus Johnstown Pa. über die Entstehung und das Verhalten schlagender Wetter in den Gruben der Cambria Iron Co. und ferner W. J. Taylor über:

Die Verwendung von Explosionsmitteln im Hochofen und eines Wasserstrahls zur Abkühlung beim Niederblasen.

Bei dem Niederblasen eines Hochofens fand Taylor, dafs das nicht mit Fütterung versehene Gasfangrohr rothglühend wurde, als die Beschickung um $4^1/_2$ bis 6 m niedergegangen war. Da die Anwendung von Kalkstein unthunlich war, so beschlofs man, sich zur Abkühlung der Gase eines Wasserstrahls zu bedienen, und führte dies aus, indem man Wasser durch drei halbzöllige Röhren einführte. Die Temperatur der Gase sank infolgedessen bald von 700 auf 370° C. Als die Säule bis auf 1,2 bis 1,5 m oberhalb der Formen niedergegangen war, begann der Ofen infolge eines Ueberschusses an zugeführtem Wasser einzufrieren und bohrte man nun durch den Schlackenabstich ein Loch unter solchem Winkel, dafs es in die Mitte des Gestells traf, füllte dann 5 Pfund (2,27 kg) Pulver ein, verrammte das Loch und brachte die Ladung zur Entzündung. Die Explosion that dem Ofen keinen Schaden an, zersprengte aber das eingefrorene Stück, so dafs der Winddruck von 0,98 kg auf 0,14 kg sank, die Formen frei wurden und nach Verlauf von 3 Stunden Schlacke abgestochen werden konnte. Redner erwähnte noch Fälle, in denen er mit Erfolg Dynamit angewandt hatte, um Bildungen von Gewölben im Kohlensack niederzubringen, aber ohne gute Ergebnisse, sobald seitliche theilweise Versetzungen in Ordnung zu bringen waren.

Ein ähnliches Thema behandelte F. Witherbee. Er besprach die Verwendung eines Kohlenwasserstoffgebläses behufs Niederschmelzung von Versetzungen im Hochofen. Er bedient sich zu dem Zwecke eines durch mehrfache Gelenke beweglich gemachten Gasrohres, von dem ein Ende vor den herunter zu schmelzenden Klumpen gebracht und das andere mit einer Form in Verbindung gesetzt wird. Ein zweites viertelzölliges, mit Hahnverschlufs versehenes Rohr ist einerseits mit dem obersten Gelenk und andererseits mit einem mit Kerosenöl gefüllten Becken verbunden. Eine überraschend kleine Menge von dem durch den Dampf mitgerissenen Oel soll dann bei genügend heifsem Wind grofse eingefrorene Stellen im Gestell niederschmelzen.

Hierauf folgt noch ein Vortrag von J. C. Long in Mechanicsburg in Pennsylvanien über einen neuen Regenerativ-Winderhitzer, in dessen Construction das Hauptprincip darin besteht, dafs bei der Erhitzung des Windes auf seinem Durchgange durch den Apparat der Querschnitt der Kanäle sich entsprechend der Expansion erbreitert, um dergestalt gleichmäfsige Geschwindigkeit bei der Durchstreichung des Windes durch den Apparat zu erzielen. Wir gedenken bei Gelegenheit auf die Bauart dieses Apparates zurückzukommen.

An dem letzten Versammlungstag nahm J. P. Witherow die Aufmerksamkeit durch einen Vortrag über den

Clapp-Griffith-Procefs *

in Anspruch. Griffith war, entnehmen wir seinen Ausführungen, Ober-Ingenieur in dem Thomas-Gilchrist-Procefs in dessen ersten Stadien, während Dr. Clapp in Nantyglow in Monmouthshire mehrere Erfindungen gemacht hatte, die zu einer Verbindung mit Griffith führten. Redner hat den Procefs persönlich in England studirt und ist von dessen Bedeutung überzeugt. Bei einem Besuch der Weifsblech-Werke von Conway in Newport und anderen Werken in Margin, unweit Cardiff, wo gröfsere Converter in Betrieb waren, fiel ihnen besonders die gute Qualität des Products auf. Es führte dies zur Erbauung einer kleinen Anlage auf den Werken von Olivers in Pittsburg. Sie wurde im April v. J. fertiggestellt, man hatte jedoch anfangs viel Schwierigkeiten bei den Düsen, Düsenringen und der Fütterung zu bewältigen. Nach Ueberwindung derselben fand man, dafs die Dampfkrahnen zur Handhabung der Blöcke nicht ausreichten; man war gezwungen, dieselben in kleinen Dimensionen zu giefsen, infolgedessen sie sich schlecht aus den Coquillen entfernen liefsen. Man ersetzte daher die alten Krahnen durch hydraulische und brachte ferner bewegliche Böden an, beides Operationen, die den Betrieb zeitweise unterbrachen, und ging schliefslich dazu über, die alten Converter abzubrechen und neue zu errichten, die gegen Ende Februar in Betrieb kommen sollten.

Trotz der mannigfachen Störungen sind daselbst an 2000 t Stahl erzeugt worden, deren Herstellungskosten sich bei genauer Berechnung einschliefslich des Ferromangans, Koksbedarfs, der Unterhaltungskosten, der Dampfkraft, Arbeitslöhne u. s. w. auf nicht mehr als 27,30 ℳ (6,50 $) pro Tonne plus Roheisenkosten beliefen. Redner vermeinte mit Sicherheit behaupten zu können, dafs in diesem Processe die Erzeugungskosten von Stahlblöcken nicht über 25,20 ℳ (und sogar nicht über 12,60 ℳ bis 16,80 ℳ in Verbindung mit Hochofenbetrieb) steigen werden, während die Umwandlungskosten von Roheisen in Stabeisen auf den Pittsburger Puddelwerken 52,50 ℳ pro Tonne betragen.

R. W. Hunt von den Albany und Rensselaer Stahlwerken in Troy führte in einem dasselbe Thema behandelnden Vortrage aus, dafs ein wesentliches Merkmal des Clapp-Griffithschen fixen Converters darin bestehe, dafs das Abstichloch in solcher Höhe in

* Vergl. Seite 410, 1884.

bezug zu dem zu verarbeitenden Roheisen liege, dafs die Schlacke, welche sich bei fortschreitendem Procefs bildet und aufkocht, abgelassen und das Eisen vor ihrer Berührung bewahrt werden können und sie auch ferner nicht mehr im Wege sei, wenn das entkohlte Metall in die Giefspfanne abgestochen und die Manganlegirung zugefügt werde. Die Düsen liegen rund seitlich der Birne und treten in das Innere in geringer Höhe über dem Boden ein. Sie sind mit Pfropfen versehen, in deren Mitte sich eine kleine Oeffnung befindet. Nach vollendetem Blasen werden diese Pfropfen in die äufseren Mündungen der Düsen geschraubt; hierdurch wird der Wind abgestellt bis auf die geringe Menge, die durch die erwähnten Oeffnungen eintritt, genügend, um das Metall von dem Eindringen in die Düsen abzuhalten. Die Windwirkung wird infolge dieser Einrichtung während des Abstiches auf ein Minimum beschränkt. Der Winddruck ist gering, er beträgt nicht über 8 Pfund (0,56 kg pro qcm), gewöhnlich 5 Pfund (0,35 kg). Eine vollständige Anlage mit 2 Convertern einschliefslich aller Gebäude von einer täglichen Productionsfähigkeit von 80 bis 100 Brutto-Tonnen kostet nach heutigen amerikanischen Preisen nicht über 55000 $ (231 000 ℳ). Die Umwandlungskosten pro Tonne Blöcke schätzt Hunt folgendermafsen:

Roheisen	ℳ 71,40
Abbrand 15 %	„ 10,71
Löhne	„ 6,30
Kohlen	„ 3,78
Ferromangan	„ 1,26
Feuerfeste Materialien	„ 0,84
Coquillen	„ 0,63
Unkosten und Reparaturen	„ 0,84
	ℳ 95,76

oder wenn billigeres Roheisen genommen werden kann:

Roheisen	ℳ 67,20
Abbrand	„ 10,08
Sonstige Ausgaben (wie oben)	„ 14,91
	ℳ 92,19

Hunt betont namentlich die Möglichkeit, in einer kleinen Anlage auch kleine Blöcke giefsen zu können. Was die Qualität des Clapp-Griffithschen Metalls anlangt, so ist dasselbe für die verschiedensten Zwecke, wie für Nägel, Nieten, Drahtstangen, Telegraphendraht, Hufnägel, Röhren, Bleche aller Art, Stab- und Winkeleisen u. s. w., auf den Markt gebracht worden. Stahl von folgender Zusammensetzung:

C	0,08 %
Si	0,01 „
P	0,50 „ (!)
Mn	0,48 „
S	0,09 „

ergab an Zerreifsfestigkeit 56,90 kg, Elasticitätsgrenze 41,18 kg, Dehnung 24 % und Contraction 36,40 %.

Der Procentsatz an Silicium ist aufserordentlich niedrig und schliefst Hunt, dafs aus diesem Grunde der verhältnifsmäfsig sehr hohe P-Gehalt nichts schade. Eine besondere Eigenthümlichkeit bei dem Blasen besteht in dem Auftreten eines rothen Rauches von verbrennendem Eisen gleich zu Beginn des Processes, der aber mit fortschreitender Hitze verschwindet. „Ich bin", schlofs Hunt seinen Vortrag, „fest überzeugt, dafs der Clapp-Griffithsche Converter grofsen Werth für unser Vaterland besitzt. Wenn derselbe auch nicht in bezug auf Fabrication von Schienen und Schiffsblechen mit der gewöhnlichen Bessemeranlage in erfolgreichen Wettbewerb eintreten kann, so kann er dieselbe doch in kleinen Producten schlagen, falls solche von dem gewöhnlichen Bessemer-Converter überhaupt erzeugt werden können. Der Herdprocefs scheint, was die Kosten anbelangt, gänzlich zurücktreten zu müssen."

Es folgte noch ein Vortrag von G. L. Laurean über ein Project einer Bessemeranlage ohne Giefsgrube, ferner wurden Mittheilungen über Zinnerzvorkommen und über Aufbereitung der Erze gemacht, endlich wurden auch die üblichen Ausflüge nicht unterlassen, von denen aber nichts Bemerkenswerthes zu berichten ist. Die Fülle neuen Materials, das uns die Verhandlungen liefern, bildet einen glänzenden Beweis für das dem Verein innewohnende Leben.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Technische Lösung einer politischen Frage.

Berlin, den 1. April 1885.

Wer zum erstenmal einer parlamentarischen Versammlung beiwohnt, entgeht selten dem Eindrucke arger Enttäuschung. Man setzt ruhige, sachliche Verhandlungen, Stille und Aufmerksamkeit voraus und ist erstaunt über das geräuschvolle Hin- und Herwandern der Mitglieder, über die steten Zurufe und Unterbrechungen, namentlich aber über die unleidige Rücksichtslosigkeit des allgemeinen Zwiegesprächs. Niemand legt sich den geringsten Zwang auf, es summt und brummt dem Zuschauer in den Ohren wie beim Besuche einer lebhaften Börse. Die wenigsten Redner werden gehört, die schönsten Gründe und Beweise verhallen in der lauten Privatunterhaltung, welche nur dann kurze Zeit stockt, wenn eine besonders hervorragende Persönlichkeit das Wort ergreift. Der Neuling erwartet die andächtige Stille einer Kirche und findet den wüsten Lärm eines Jahrmarktes.

Wiederholte Hinweise auf Anstandsgefühl und die gewöhnlichsten Rücksichten der Höflichkeit blieben wirkungslos. Die gute Erziehung des Einzelnen verschwindet in den schlechten Gepflogenheiten der Mehrzahl. Der vor zwei Jahren gegründete und mit grofsen Hoffnungen begrüfste, parlamentarische Verein Urbanitas lebte nur einige Wochen und trat bald der frühere Mifsstand in vollem Umfange wieder ein. Es bedarf stärkerer, zwingender Mittel, um die Blüthenlese des Volkes — was unsere Vertretung doch sein sollte — an ein Benehmen zu gewöhnen, das aufserhalb des Reichs- und Landtages bei Gebildeten eigentlich selbstverständlich ist, für die Herren Gesetzgeber aber nicht mafsgebend zu sein scheint.

In den Sitzungen der Baucommission des Reichstages wurde bittere Klage hierüber geführt, und dadurch Herr Reichensperger veranlafst, dem genialen Architekten des Neubaues die Frage zu stellen, ob in diesem nicht durch innere Einrichtungen einigermafsen Abhülfe geschaffen werden könnte. Herr Wallot bejahte dies unbedingt und legte bei der nächsten Zusammenkunft einen umgearbeiteten Entwurf des künftigen Sitzungssaales vor, dessen Anordnung den Abgeordneten einen unmittelbaren Verkehr untereinander erschwert und damit das gerügte Uebel, wenn auch nicht gänzlich beseitigt, doch wenigstens sehr abschwächt.

Der Sitzungssaal gleicht in seiner neuen Gestalt dem Zuschauerraume eines Theaters, abgesehen vom Wegfalle der Bühne und etwas geringerer Höhe.

Die Sitze sind wie die Logen in mehreren Reihen am äufseren Umfange amphitheatralisch übereinander angeordnet, aber jeder Sitz von den nächsten durch dünne Wände getrennt, so dafs kein Abgeordneter die Nachbarn weder sehen, noch mit ihnen sprechen kann. Präsidium, Rednerbühne, Ministertisch, Stenographen und Journalisten, auch einige bevorzugte Zuschauerbänke befinden sich, Allen sichtbar, im Parterre, das den Abgeordneten, mit Ausnahme der als Redner Angemeldeten, verschlossen ist. Die einzelnen, zwar schmalen, übrigens bequem und behaglich ausgestatteten Zellen münden mit leichten, von selbst zufallenden Thüren auf prächtige eiserne Gallerieen, von denen breite Treppen nach dem gemeinschaftlichen Wendelgange herabführen, der den gröfsten Theil des Sitzungssaales umgiebt, aber von letzterem selbst, gleich den Gallerieen und Treppen, getrennt ist. Alle Fufsböden sind mit Teppichen belegt und die Wände mit grünem Tuche bekleidet, um jedes Geräusch zu dämpfen, während Rednerbühne und Präsidentensitz sich im akustischen Mittelpunkte befinden. Auf den Gallerieen und im Wendelgang sind verschiedene Telephonstellen hergestellt, so dafs ein leichter Verkehr mit dem Vorsitzenden stets möglich ist. Will ein Abgeordneter den anderen sprechen, so mufs er unbedingt auf die Gallerie heraustreten oder in den Wendelgang hinabsteigen, eine Störung der Verhandlungen ist aber unmöglich, da die Unterhaltung aufserhalb stattfindet. Für zwei Personen bietet eine Zelle keinen genügenden Raum. Die Einrichtung hat einige Aehnlichkeit mit den Kirchen in Gefängnissen nach pennsylvanischem System, ist übrigens ganz zwanglos und streng stilgerecht durchgeführt, macht sogar einen prächtigen, vornehmen Eindruck, bei unzweifelhafter Zweckmäfsigkeit und Bequemlichkeit. Der Verschlag, die Zellenthüren von besonderen, dem Präsidenten allein verantwortlichen Wächtern öffnen und schliefsen zu lassen, also sogar das willkürliche Ein- und Austreten der Abgeordneten zu beschränken, wurde als zu weit gehend bezeichnet und deshalb verworfen.

Genaue Zeichnungen und ein hübsches Modell waren noch gerade vor Schlufs der diesmaligen Session im Foyer des Reichstages ausgestellt worden und wurden von den Herren Abgeordneten eingehend besichtigt und lebhaft besprochen. Die Urtheile lauteten sehr verschieden, im allgemeinen jedoch nicht ungünstig. Vielen ruhigen, beschaulichen Gemüthern behagt die angenehme Aussicht auf ein ungestörtes Nick- oder Schlummerstündchen, dagegen kämpfen feurige, ungestüme Geister mit allen Gründen gegen die ihnen drohende „Einzelhaft“. Am stärksten verdammten die Führer der Linken den Vorschlag. Herr Eugen Richter frug grimmig, ob man ihn wie ein wildes Thier in einen Käfig sperren wollte, es fehlte nur noch zum vollständigen Ergötzen des Publikums die regelmäfsige Fütterstunde. Allerdings mag manch lebhafte Natur in ihrer einsamen Klause sich wie ein gefesselter Prometheus vorkommen. Wir dürfen jedoch hoffen, dafs die verständige Mehrheit eine Einrichtung des künftigen Reichstagsgebäudes gutheifst, welche thatsächlich die Hauptursache der jetzigen Störungen beseitigt und die Würde der Versammlung sicherlich hebt.

Eine für Dampfkesselbesitzer wichtige Entscheidung

hat, wie die »Rheinisch-Westfälische Zeitung« mittheilt, der II. Civilsenat des Reichsgerichtes am 9. December v. J. in Sachen der Wittwe B. gegen die Inhaber der Firma „Eisenfabrik von E. & Co.“ in E. gefällt. Es handelte sich dabei um folgenden Thatbestand: Der Ehemann der Klägerin B. war Arbeiter in der Fabrik der Beklagten und ist bei einer am 4. Nov. 1881 eingetretenen Kesselexplosion so verletzt worden, dafs er infolge hiervon am 6. November 1881 starb. Die Klägerin forderte deshalb für sich und ihre Kinder Schadenersatz. Ihre Klage wurde vom Landgerichte in Aachen am 9. Juni 1883 abgewiesen, aber auf ihre Berufung verwarf das Oberlandesgericht das erste Urtheil am 6. Mai 1884 und verurtheilte die beklagte Firma, der Klägerin vom 6. Nov. 1881 ab eine lebenslängliche Rente von 300 ℳ., für jedes der 3 Kinder M., H. und P. bis zu deren vollendetem 15. Lebensjahre von 60 ℳ. und ferner eine jährliche Rente von 60 ℳ. für das im Laufe des Processes geborene Kind K. vom Tage der Geburt ab bis zum vollendeten 15. Lebensjahre zu bezahlen. Das Berufungsgericht nahm als festgestellt an, dafs die Ursache der Explosion darin gelegen habe, dafs die Kesselwand an einer Stelle, wo der Kessel eingemauert war, so dünn geworden sei, dafs ihre Dicke an der dünnsten Stelle nur 1 mm betrug, so dafs der Kessel an dieser Stelle keinen hinreichenden Widerstand gegen den Druck von innen her mehr leisten konnte. Der Kessel habe sich seit 1862 oder 1863 im Betriebe gefunden und sei im Jahre 1874 einer inneren Revision, wobei das Mauerwerk entfernt wurde, unterzogen worden. Bei den Revisionen in den Jahren 1879 und 1881 sei das Mauerwerk nicht entfernt worden. Die Beklagte hatte geltend gemacht, dafs diese Unterlassung ihr und ihren Angestellten nicht zum Verschulden angerechnet werden könne, da der Inspector, welcher nach Mafsgabe des Gesetzes vom 3. Mai 1872 und der dazu erlassenen Instruction die gedachten Revisionen vorgenommen, die Entmantelung des Kessels nicht für nothwendig befunden habe. Sie hatte sich auch auf die Acten über die gegen ihre Beamten eingeleitete strafgerichtliche Untersuchung, welche mit Freisprechung endete, insbesondere auf die darin befindlichen Gutachten, ferner auf ein Gutachten berufen, welches die königliche Deputation für Gewerbe in Berlin am 25. Februar 1882 erstattet hat. Aufserdem hatte die Beklagte in der Berufungsinstanz eine Reihe von Beweisen in der Richtung erboten, dafs der Kessel im Jahre 1874 gründlich reparirt und stets sorgfältig gereinigt und aufser den amtlichen Revisionen in Zwischenräumen von 2—3 Monaten gründlichen Revisionen unterzogen worden sei. Das Berufungsgericht führte hiergegen aus: Das Unglück beruhe nicht auf Zufall oder höherer Gewalt, dasselbe hätte vielmehr sehr wohl verhütet werden können, wenn die Untersuchung des Kessels seit dem Jahre 1874 gründlicher, als es geschehen ist, vorgenommen worden wäre. Es sei Sache der Beklagten gewesen, für eine Untersuchung Sorge zu tragen, welche mit aller Sicherheit an den von Mauerwerk bedeckten Stellen den Mangel jeder Schadhaftigkeit feststellen liefs. Sei dies ohne Entfernung des Mauerwerks nicht möglich gewesen, wie allerdings nach dem Gutachten der Sachverständigen angenommen werden müsse, so habe die Berufungsbeklagte die Verpflichtung gehabt, das Mauerwerk beseitigen zu lassen. Dieselbe könne sich nicht darauf berufen, dafs der Revisionsbeamte die Entmantelung des Kessels nicht für nothwendig erachtet habe. Die auf Grund des Gesetzes vom 3. Mai 1872 von Staats wegen stattfindenden Kesselrevisionen seien im öffentlichen Interesse angeordnet und hätten keine Beziehung zu den civilrechtlichen Verpflichtungen des Fabrikinhabers, dessen Verantwortlichkeit selbständig nach den Vorschriften des bürgerlichen Gesetzbuches zu prüfen sei. Uebrigens könne auch, wie aus dem Gutachten der technischen Deputation hergeleitet wird, nicht einmal angenommen werden, dafs der Revisionsbeamte der ihm vom Staate gestellten Aufgabe nachgekommen sei. Aus diesem und dem im

Strafverfahren erstatteten Gutachten wird weiter gefolgert, dafs die Verdünnung des Eisenbleches nur ganz allmählich entstanden sein könne und jedenfalls bei der im Jahre 1879 vorgenommen inneren Revision schon in erheblichem Mafse vorhanden gewesen sei. Wenn nun auch zugegeben werden müsse, dafs der technische Leiter des Werkes nach Lage der Sache keine Veranlassung hatte, das Vorhandensein des fraglichen Fehlers vorauszusetzen oder auch nur als möglich zu denken, so müsse doch in den Umständen, dafs eine gründliche und zuverlässige Untersuchung seit dem Jahre 1874 bis zu dem Unfalle unterlassen worden sei und dafs gerade diese Unterlassung den Unfall herbeigeführt habe, ein Verschulden des technischen Leiters des Etablissements gefunden werden, für welches die Beklagte gemäfs § 2 des Gesetzes vom 7. Juni 1871 zu haften habe. Auf die Ursache, weshalb das Kesselblech sich verdünnt habe, komme es nicht an. Die Beweisanträge der Beklagten seien unerheblich, weil sie die festgestellten Thatsachen nicht widerlegten und es insbesondere bei der festgestellten wesentlichen Unterlassung nicht darauf ankommen könne, ob im übrigen bei Behandlung des Kessels mit der gröfsten Sorgfalt verfahren worden sei. Schliefslich wird noch die Höhe der festgesetzten Rente vom Berufungsgerichte begründet. — Die Revision der beklagten Firma gegen dieses Urtheil wurde vom Reichsgerichte verworfen, soweit dieselbe dagegen gerichtet ist, dafs die Beklagte überhaupt zum Schadenersatze verurtheilt worden ist. Nur bezüglich der Höhe der Renten wurde das Urtheil aufgehoben und insoweit die Sache an das Oberlandesgericht zurückverwiesen. In den Entscheidungsgründen wird mit Rücksicht auf die von der Vorinstanz getroffenen Feststellungen bezüglich des Verschuldens des technischen Leiters der Fabrik folgendes ausgeführt: Mit Unrecht macht die Beklagte gegen diese Feststellung zunächst geltend, dafs der Beamte, welcher letztmals nach Vorschrift des Gesetzes vom 3. Mai 1872, den Betrieb von Dampfkesseln betreffend, die Untersuchung vorgenommen, die Entmantelung des Kessels nicht veranlafst habe; denn wenn dieser Beamte bei der vom Staate im öffentlichen Interesse angeordneten Untersuchung die ihm obliegende Sorgfalt nicht beobachtet haben sollte, so kann dadurch die Beklagte von den privatrechtlichen Folgen der Versäumung der ihr selbst obliegenden Verpflichtung nicht befreit werden. Auch der Vorwurf trifft nicht zu, dafs ein subjectives Verschulden des technischen Leiters nicht festgestellt worden sei. Ein solcher wird durch die Bemerkung in den Gründen nicht ausgeshlosseu, dafs der technische Leiter nach Lage der Sache keine Veranlassung hatte, das Vorhandensein des fraglichen Mangels vorauszusetzen oder auch nur als möglich zu denken. War es nämlich dessen Pflicht überhaupt, durch gründliche Untersuchung des Kessels dessen etwaige gefahrdrohende Mängel zu ermitteln, so konnte er die Erfüllung dieser Pflicht nicht davon abhängig machen, ob irgend ein äufserer Anlafs auf die Vermuthung vom Dasein solcher Mängel führte.

Musterbuch für Eisenconstruction.*

Die vom Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller eingesetzte Commission zur Herausgabe des von uns öfter erwähnten Musterbuches für Eisenconstruction hat am 27. Januar d. J. in Berlin in längerer Sitzung getagt und die Angelegenheit um ein gut Stück gefördert.

Dem Protokolle entnehmen wir, dafs zunächst die Frage der „Uebereinstimmung der Constructionsbedingungen für das Musterbuch mit den vom Verbande deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine aufzustellenden Normalbestimmungen für Eisenconstructionen bezw. Erzielung einer einheitlichen Beurtheilung seitens der Baupolizeien der gröfseren Städte Deutschlands" zur Verhandlung kam.

Herr Scharowsky, dem bekanntlich die Leitung der Herausgabe übertragen ist, theilte mit, dafs er sich verpflichtet gefühlt habe, wenigstens den Versuch zu machen, ein einheitliches Vorgehen zu erreichen. Er habe sich deshalb mit dem Herrn Professor Fränkel in Dresden als Vorsitzenden der aus dem Verbande der Architekten- und Ingenieur-Vereine gewählten Commission in Verbindung gesetzt. Es sei indessen ein baldiger Abschlufs der schwebenden Verhandlungen nicht zu erwarten und ersucht Redner daher die Versammlung um selbstständiges, unabhängiges Vorgehen.

Vor einiger Zeit wurde eine Verfügung des Ministers Maybach bekannt gemacht, nach welcher gröfsere Staats-Gebäude möglichst feuersicher und daher in vielen Theilen aus Eisen herzustellen seien. Auf eine Anfrage des Herrn Scharowsky an mafsgebender Stelle, ob im Zusammenhange mit dieser Verfügung speciellere Bestimmungen über die Eisenconstructionen festgestellt seien, die einen gewissen Werth für das Musterbuch hätten, wurde ihm der Bescheid, dafs man vorläufig ganz davon absehe, speciellere Bedingungen für die Ausführung von Eisen-Constructionen, die mit der genannten Verfügung im Zusammenhang stehen, aufzustellen.

In der hierauf erfolgenden Discussion wurde geltend gemacht, dafs es unmöglich sei, mit dem Musterbuch zu warten, bis die Verhandlungen bezüglich der Normal-Bestimmungen seitens der Architekten- und Ingenieur-Vereine zum Abschlufs gebracht seien; es könnten darüber noch 2 bis 3 Jahre vergehen, namentlich die Fertigstellung des theoretischen Theiles der Normal-Bestimmungen würde schwerlich vor 1888 erfolgen. Man beschlofs vielmehr einstimmig, mit möglichster Beschleunigung in der Herstellung des Musterbuches selbstständig vorzugehen.

Mit Bezug auf die seitens der Baupolizei erlassenen Bestimmungen wurde, da dieselben jeder Einheitlichkeit entbehren, beschlossen, unabhängig vorzugehen und die Stellungnahme der Baupolizei zu dem Werke abzuwarten.

Ueber die „zulässige Inanspruchnahme des Materials" entspann sich eine lebhafte Debatte, in der von mehreren Seiten eingehend eine hohe Inanspruchnahme des Materials befürwortet wurde; die Tragfähigkeit des Eisens müsse ausgenutzt werden, um gegen Holzconstructionen erfolgreich den Wettbewerb aufnehmen zu können. Es wurde hierbei der Werth von 1000 kg per Quadratcentimeter für Hochbauconstructionen für durchaus zulässig gehalten.

Dem wurde von anderer Seite ganz entschieden widersprochen. Die Inanspruchnahme von 1000 kg sei, wurde ausgeführt, bei gewalzten Trägern zu hoch, und mit Rücksicht darauf, dafs im Hochbau gröfstentheils Lagereisen, namentlich in Berlin auch viel Eisen geringerer Qualität zur Verwendung komme, nicht ungefährlich. Eine Gefahr müsse aber durchaus vermieden werden, da ein einziger Bruch der Einführung des Eisens mehr schaden würde, als billige Preise nützen könnten. Ferner war die Ansicht vertreten, dafs für gewalzte Träger eine niedrigere Inanspruchnahme als für genietete Constructionen gewählt werden solle.

---

* Vergl. die Mittheilung des Entwurfs, Seite 151, 1884.

Nachdem noch die Frage, ob es nicht zweckmäfsig sei, zwei verschiedene Coefficienten, etwa 750 und 1000, für das Musterbuch durchzuführen, besprochen und schliefslich wegen zu grofser Ausdehnung der Tabellen und Entfernung jeder Unbestimmtheit verworfen worden ist, kommt die Versammlung zu folgendem Beschlufs:

Als Maximalinanspruchnahme ist zu wählen:

a. Bei Hochbau-Constructionen:

1. Schmiedeeisen für genietete Constructionen
   k = 1000 kg per Quadratcentimeter;

für I Z ⊏ ⊥ und Belageisen, insofern sie nicht zu genieteten Constructionen gehören
   k = 850 kg per Quadratcentimeter.

2. Gufseisen:
   k = 250 kg per Quadratcentimeter auf Zug,
   k = 500 kg » » » Druck.

b. Für Brücken:

Schmiedeeisen:
k = 750 kg per Quadratctm. auf Zug und Druck
wird ohne Debatte genehmigt.

Zur Frage „Formel für Knickfestigkeit“ spricht zunächst Herr Scharowsky für die in Vorschlag gebrachte Formel:

$$k^1 = \frac{k}{1 + \alpha \frac{F.L^2}{J}},$$

während von anderer Seite die Eulersche Formel

$$P = \frac{\pi^2.E.J}{l^2}$$

als mindestens ebensosehr mit der Wirklichkeit übereinstimmend und bequemer gehalten wird, ohne indessen Bedenken gegen die andere Formel zu haben.

Herr Scharowsky führt aus einer vorliegenden Tabelle Details an, für welche die Eulersche Formel entschieden unzulässige Resultate ergiebt. Insbesondere führt er aus, dafs die Eulersche Formel erst bei gröfseren Stablängen die Knickfestigkeit berücksichtigt, was für die Praxis nicht zulässig ist, um so mehr, da die Säulen bei Hochbauconstructionen in den seltensten Fällen die zu tragende Last in ihrer Längsachse zugeführt erhalten. Die vorgeschlagene Formel wird sodann angenommen.

Zur Frage „Classificirung der Brücken“ wird zunächst nach kurzer Debatte die Eintheilung in die 2 vorgeschlagenen Klassen:

1. Brücken für Feldwege,
2. Brücken für öffentliche Strafsen;

angenommen.

Für Klasse 1 wird auch die vorgeschlagene Belastungsannahme »Ein Wagen mit je 2000 kg Achsdruck« genehmigt. Für Klasse 2 wird angenommen:

Belastung durch einen Wagen [15 — 4,5 — 10] mit 15 resp. 10 t Achsdruck oder zwei Wagen nebeneinander mit [4 — 4,5 — 8] 4 resp. 8 t Achsdruck.

Der von den Wagen nicht bedeckte Theil der Brückenfahrbahn ist mit 400 kg per Quadratmeter belastet anzurechnen, wobei auf Pferde vor den Wagen keine Rücksicht genommen werden soll. Die Wagenbreite und die Achsenlänge ist anzunehmen, wie in Vorlage angegeben.

Die Frage »Winddruck« ruft wieder eine längere Erörterung hervor infolge der grofsen Willkürlichkeit der bisher üblichen Annahmen. Schliefslich führt Herr Scharowsky aus, dafs bei den in Rede stehenden kleinen Brücken bis zu 15,0 m Stützweite der Winddruck nur eine untergeordnetere Rolle spiele, dafs es sich demnach hauptsächlich um Dachconstructionen handle. Die Annahme von zwei verschiedenen Werthen für geschützt und exponirt liegende Gebäude wird als unzweckmäfsig verworfen, und darauf der Werth von 200 kg per Quadratmeter bei einer um 10° gegen den Horizont geneigten Windrichtung angenommen. Die einzuführende Schneebelastung der Dächer wird hierbei unter Rücksichtnahme auf den hohen Winddruck zu 40 kg per Quadratmeter Horizontalprojection festgesetzt.

Die übrige Zeit der Conferenz wurde durch eingehende Berathungen über 1. Säulen und 2. Deckenconstructionen, welche den Inhalt der beiden ersten Abtheilungen des Musterbuches bilden werden, in Anspruch genommen. —

Wir wollen die Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, um unseren Lesern wiederholt die Förderung dieses so überaus nützlichen Unternehmens auf das angelegentlichste zu empfehlen. Herr C. Scharowsky (Berlin, Linkstr. 32 II) hat sich früher schon an dieser Stelle zur Entgegennahme von Zeichnungen und Beschreibungen von Eisenfabricaten für Hochbauten und kleinere Strafsenbrücken bereit erklärt.

Die Theer- und Ammoniak-Gewinnung aus Koksöfen.

In der Sitzung des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses vom 2. Februar d. J. theilte Herr Dr. W. Cohn bei der Besprechung des Vortheils, der mit der Gewinnung von Theer und Ammoniak in der Koksfabrication verknüpft ist, mit, dafs er vor kurzem auf einer oberschlesischen Hütte, wo man zunächst 30 Koksöfen von den vorhandenen auf Gewinnung der Nebenproducte eingerichtet hat, Gelegenheit gehabt habe, sich die betreffenden Zahlen zusammenzustellen.

Es geben daselbst 100 kg Kohlen 3 % Theer und 1 % schwefelsaures Ammoniak. In den 30 Oefen werden täglich 50 000 kg Kohlen verkokt; der Theer wird dort mit 4,50 ℳ und das schwefelsaure Ammoniak mit 25 ℳ pro 100 kg bezahlt. Aufserdem wurde ermittelt, dafs die Verarbeitung des Ammoniakwassers an Brennmaterial, Arbeitslohn etc. für 100 kg fertiges Ammoniaksalz 9 ℳ kostet, so dafs also, wenn der Verkaufspreis pro 100 kg 25 ℳ ist, 16 ℳ auf 100 kg Ammoniak als Gewinn kommen. Die tägliche Ausbeute beträgt nach den oben angegebenen Zahlen 1500 kg Theer und 500 kg schwefelsaures Ammoniak, die demnach einen Gewinn von 147,50 ℳ ergeben. Die Arbeitslöhne, Zinsen und Amortisation der Anlagen betragen pro Tag nicht mehr als 47,50 ℳ, so dafs 100 Mark reiner Gewinn bleiben für die aus 50 000 kg Kohlen enthaltenen Koks. Die Ausbeute ist 65 % also 32 500 kg Koks. Demnach beträgt der Gewinn auf 100 kg Koks 0,31 ℳ, d. h. mit diesen Koksöfen werden 100 kg Koks jetzt um 0,31 ℳ billiger hergestellt. Das ist gerade die Hälfte des Preises, die sie bisher gekostet haben, und wenn man erwägt, dafs zur Eisenverhüttung für 100 kg Eisen bei den geringhaltigen Erzen, die dort zur Verarbeitung kommen, fast 200 kg Koks gebraucht werden, so kommt die Tonne Eisen fast 6 ℳ billiger zu stehen.

Statistik des Eisen- und Stahlgewerbes in England.

In der Statistik der British Iron Trade Association finden wir die nachstehende interessante Uebersicht über die einschlägigen Productionen in den drei letzten Jahren:

	1882	1883	1884
Roheisen-Production	8 493 287	8 490 224	7 528 966
Roheisenvorräthe am 31. Dec. .	1 658 120	1 698 976	1 809 467
Heimischer Consum a. Roheisen	8 652 655	8 449 368	7 383 475
Hämatiteisen-Production . . .	3 425 000	3 287 000	2 770 000
Spiegeleisen „ . . .	194 125	208 445	166 828
Stabeisen „ . . .	2 841 534	2 730 504	2 240 535
Bessemerstahlblöcke	1 673 649	1 553 380	1 299 676
Bessemerstahlschienen	1 235 785	1 097 174	784 968
Herdstahlschienen	436 000	455 500	461 965
Kohlenproduction	156 499 977	163 737 327	160 000 000
Eisensteinförderung	11 505 447	11 495 401	—
Schiffbau (erbaut. Tonnengehalt)	1 240 824	1 329 604	895 455
„ (am Ende des Jahres im Bau begriffen)	1 075 259	729 446	373 898
Ausfuhr von Roheisen	1 758 072	1 564 137	1 269 677
„ „ Eisenbahnoberbau-Material	936 949	971 662	729 236
„ „ Flacheis. u. Blechen	342 590	348 304	348 378
„ „ Stab-, Winkeleisen und Stangen . .	313 155	287 900	296 325
„ „ Weifsblechen . .	262 039	269 367	288 708
„ „ Draht	86 653	62 784	53 230
„ „ ungeschm. Stahl	172 329	73 056	56 614
„ „ Alteisen	132 033	97 579	67 836
„ „ anderenEisenfabricaten	328 262	355 868	375 277
Gesammt-Ausfuhr an Eisen und Stahl	4 353 552	4 044 273	3 496 352

Spanisches Roheisen.

The Ironmonger stellt den nachfolgenden Vergleich über die Erzeugungskosten von Roheisen aus spanischen Erzen einerseits auf englischem und andererseits auf spanischem Boden an.

Als Durchschnittspreise kann man für Bilbao gegenwärtig 6 ℳ pro Tonne Erz und 21,50 ℳ pro Tonne Koks und für die englischen Kohlendistricte 12,50 ℳ für Koks und 11,50 ℳ für Erz rechnen; wenn man ferner annimmt, dafs ein den heutigen Anforderungen entsprechend ausgerüsteter Hochofen 1900 kg Erz und 950 kg Koks pro 1000 kg Roheisen bedarf, so stellen sich die Unkosten für Erz und Koks in England auf 31,50 ℳ und in Bilbao auf 31,75 ℳ. Beide Zahlen ergeben einen geringfügigen, für die Praxis vernachläfsigbaren Unterschied. Wenn auch in einigen Nebenunkosten, wie z. B. Kalkzuschlag, vielleicht ein geringer Unterschied auftreten mag, so ist derselbe doch keinenfalls so grofs, dafs er die angegebene Ausgangszahl zur Berechnung der Gestehungskosten wesentlich beeinträchtigen könnte. Anders aber gestaltet sich die Sache hinsichtlich der Arbeitslöhne und der Kapitalverzinsung. In ersteren sind die spanischen Eisenwerke entschieden im Vortheil, sie haben billigere Löhne und längere Arbeitszeiten, da der spanische Arbeiter 66 Stunden im Sommer und 60 Stunden im Winter wöchentlich für 2 bis 3 ℳ Lohn je nach seinen Leistungen arbeitet. Wenn auch in Spanien mehr Feiertage, die für den Hochofenbetrieb als höher zu bezahlende Ueberstunden in Betracht kommen, als in England bestehen, so wird doch dieser dadurch für das erstere Land entspringende Vortheil mehr als aufgehoben durch den Umstand, dafs in England die Sonnabend-Nachmittage als Ueberstunden gerechnet werden.

Das Geld ist in Spanien seltener, aufserdem erfordert eine Anlage daselbst auch ein gröfseres Baukapital als eine entsprechende in England; der Preis für die nothwendigen Maschinen kann wegen Zoll und Fracht um 50 % höher veranschlagt werden. Die Zinsen sind hoch in Bilbao, dagegen die Abgaben an die Regierung sehr niedrig infolge von alten Gerechtsamen, die aber voraussichtlich früher oder später abgelöst werden dürften. Alles in allem genommen, können die spanischen Roheisenproducenten trotz aller ihnen zur Seite stehenden Vortheile gegenwärtig nicht mehr erreichen, als den heimischen Markt für sich zu behaupten, auf dem sie einen Schutzzoll von 20 ℳ (bezw. 16 ℳ bei den meistbegünstigten Nationen) geniefsen. Die Frage, bis wann es ihnen gelingen wird, die ihnen zu Gebote stehenden Vortheile besser auszunutzen, kann man schwerlich beantworten, wenn aber einst auch für sie, wie jetzt bei ihren Mitbewerbern, die Zeit angebrochen sein wird, in der sie ihre Vorräthe nicht unterbringen werden können, werden sie schon Mittel und Wege zur Verbilligung finden, andernfalls sie mehrere ihrer neuen Hochöfen ausblasen müssen. Die Qualität wird durch folgende Analysen bezeichnet:

	C	Si	Mn	S	P
Qualitäts-Marke . .	2,8 bis 3,3	1,5 bis 2,0	0,8 bis 1,2	0,06 bis 0,05	0,03 bis 0,04
Giefsereiroheisen Nr. I	4,2	3,0	—	—	0,024
Puddelroheisen . .	2,0	3,2	—	—	0,035

Was die Production anbelangt, so erzeugen die San Francisco-Werke (Mudela-Marke) in 4 Hochöfen 6000 t monatlich. Die Vizcaya-Werke sind im Begriffe, 2 Hochöfen fertigzustellen, von ihren weiteren Neu-Anlagen, die Cockerill in Seraing nach dem Vorbilde der Werke in St. Nazaire übernommen haben sollte, hat man nichts mehr gehört. Die Sociedad de altos Hornos haben einen alten und einen neuen Hochofen in Betrieb, die zusammen 3- bis 4000 t monatlich erblasen, von denen ein grofser Theil an Ort und Stelle in Handelseisen umgewandelt wird.

Zum Schlufs sei noch zugefügt, dafs wohl gelegentlich Roheisenladungen von Bilbao nach England gegangen sind, dafs aber im ganzen die dortige Roheisenerzeugung von keinem erheblichen Einflufs auf den englischen Markt sein wird.

Weltausstellung in Paris im Jahre 1889.

Die Vorbereitungen zu der in Paris für das Jahr 1889 projectirten Weltausstellung schreiten stetig vorwärts. Am 8. November v. J. bereits war durch Ministerial-Verfügung eine besondere Commission mit den vorbereitenden Arbeiten beauftragt worden, welche gegenwärtig so weit gediehen sind, dafs dem französischen Handelsminister in einem sorgfältig ausgearbeiteten Berichte die generellen Pläne unterbreitet werden konnten. Aufser ihrem Vorsitzenden Antonin Proust bestand jene vorläufige Commission aus zahlreichen Persönlichkeiten aus der politischen, der wissenschaftlichen, der industriellen und der Geldwelt; die öffentliche Stimme in Paris bezeichnet die Wahl Prousts als eine aufserordentlich glückliche, und scheint man allgemein der Meinung zu huldigen, dafs man auch zur endgültigen Besetzung der Stelle des Vorsitzenden keine geeignetere Persönlichkeit finden werden könne.

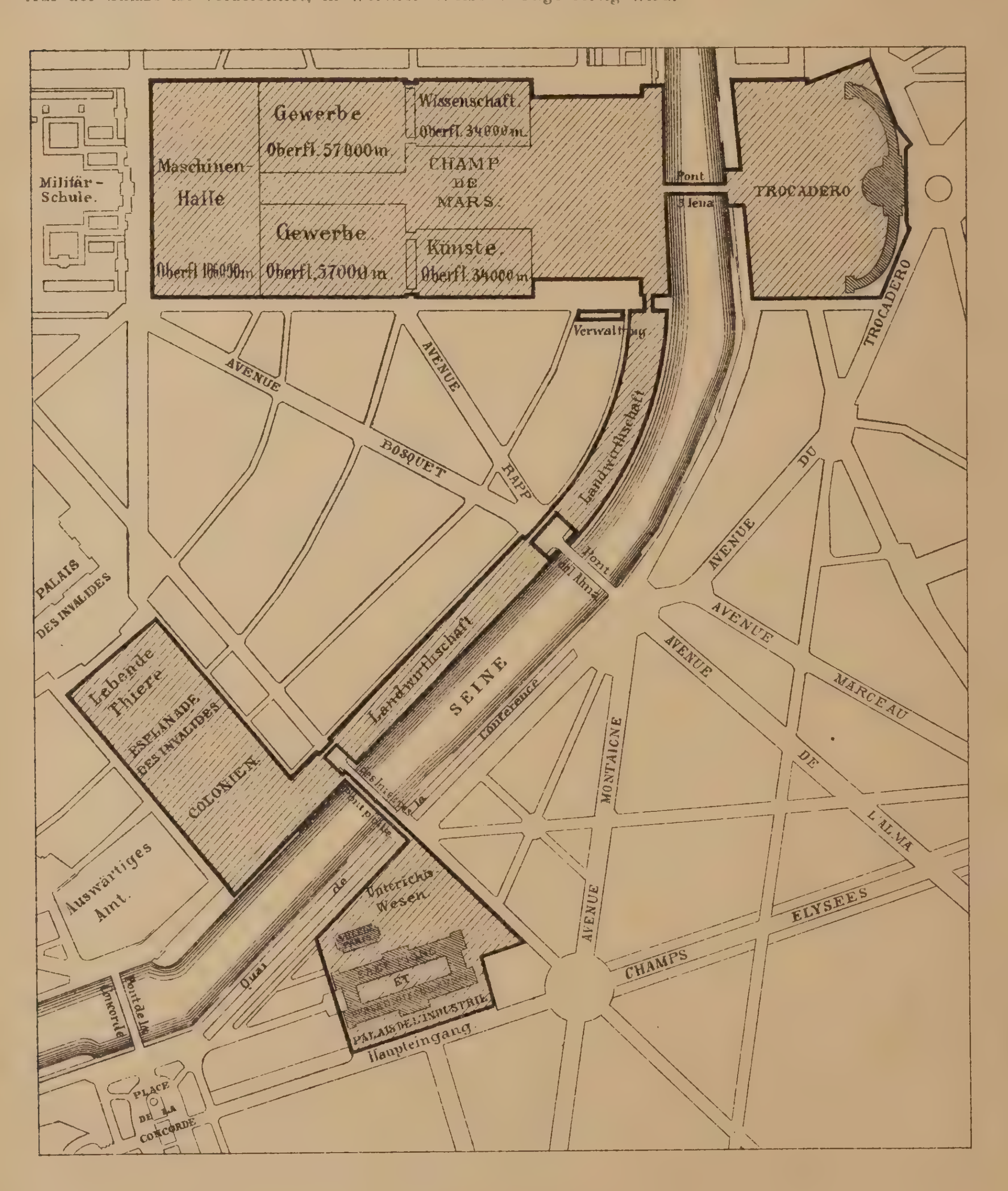
Man hofft, dafs der Minister die Angelegenheit so energisch in die Hand wird nehmen, dafs die Genehmigung der Kammern, die man als zweifellos betrachtet, binnen kurzem erfolgen kann, und tritt der Wunsch nach Beschleunigung um so stärker auf, als der Ruf der Pariser Arbeiter nach Brod immer lauter ertönt.

Es bedarf für den in Paris Ortskundigen nur eines Blickes auf die auf folgender Seite befindlichen Skizze des Situationsplanes, die wir dem Figaro entlehnt haben, um einen Begriff von der Grofsartigkeit zu erlangen, mit welcher man bei dem Unternehmen vorgeht. Während die erste Ausstellung sich mit dem verhältnifsmäfsig bescheidenen Palais de l'Industrie begnügte und man 1867 noch mit der nach elliptischem Grundrifs erbauten Halle auf dem Marsfelde auskam,

reicht für die heutigen Anforderungen weder beides zusammen, noch der bereits im Jahre 1878 zugezogene Trocadero nicht mehr aus. Für die Ausstellung im Jahre 1889 ist das ganze schraffirte Grundstück in Aussicht genommen, das zunächst den Trocadero nebst dem in 1878 vollendeten Palast und das Marsfeld einschliefst, dann sich am linken Ufer der Seine bis zur Esplanade des Invalides hinzieht, diese selbst und auf dem gegenüberliegenden Ufer noch den Industriepalast einbegreift. Bei letzterem, also ganz in der Nähe der Place de la Concorde, soll der Haupteingang gelegt werden. Ein Spaziergang von dort bis zum entgegengesetzten Ende des Ausstellungsbodens stellt in der That eine ermüdende Marschübung vor, doch braucht der minder Wanderungslustige nicht zu erschrecken, da sich ihm zur Zurücklegung der Strecke die verschiedenartigsten Communicationsmittel bieten werden.

Auf der Skizze ist verzeichnet, in welcher Weise die Raumvertheilung erfolgen soll, ebenso ist auch daselbst die ungefähre Gröfse der Oberfläche angegeben, welche für die verschiedenen Hallen vorgesehen sind. Wir wollen nur zufügen, dafs der alte Industriepalast zur Abhaltung der Einweihungs-, Empfangs- u. s. w. Festlichkeiten bestimmt ist, während der Palast auf dem Trocadero, der bekanntlich 1878 eine retrospective Sammlung enthielt, eine Blumenausstellung aufnehmen und dem Besucher als Ruheplatz dienen soll.

Mit Interesse sehen wir der Entwicklung dieses ungeheueren Unternehmens entgegen; vielleicht werden wir schon in wenigen Wochen durch die Zeitungen mit der Nachricht der endgültigen Beschlufsfassung überrascht werden. Da uns noch vier Jahre von dem vorgesehenen Eröffnungstage der Ausstellung trennen, so ist die Möglichkeit vorhanden, dafs auch einmal eine Ausstellung an dem bestimmten Tage fertig wird.



Rheinisch-Westfälische Hüttenschule.

Aus dem soeben erschienenen zweiten Bericht über die rheinisch-westfälische Hüttenschule zu Bochum für das Schuljahr 1884—85, erstattet von dem thätigen Leiter derselben, Herrn Th. Beckert, geht hervor, dafs die Schule in erfreulicher Entwicklung begriffen ist.

Im 1. Abschnitt wird der Zweck der Hüttenschule, die zur Zeit die einzige Werkmeisterschule Deutschlands für Eisenhüttenwesen und Eisengiefsereibetrieb ist, in kurzen Worten besprochen, deren Beachtung wir unseren Industriellen warm an das Herz legen. Viele derselben haben sich bisher dem Unternehmen ferner gehalten, als es ihrem eigensten Interesse entspricht. Wir können nicht oft genug betonen, dafs das von der Hüttenschule befolgte Ziel sich streng auf die nach vernünftigen Grundsätzen erfolgende Ausbildung von Meistern für Hüttenwerke und Maschinenfabriken beschränkt. Ihr Programm unterscheidet sich von dem zahlreicher anderer Fachschulen dadurch vortheilhaft, dafs es nicht über die Grundzüge der einzelnen Lehrgegenstände hinausgeht, ein fernerer Vorzug besteht in den häufigen Fabriksbesichtigungen, welche zur Erweiterung der praktischen Kenntnisse der Schüler vorgenommen werden. Die Erfahrungen, die bisher bei auf der Bochumer Schule ausgebildeten Leuten erprobt worden sind, sind nach allgemeinem Urtheil ungemein günstige.

In Abschnitt 2 wird der früher in »Stahl und Eisen« eingehend besprochene Lehrplan, in Abschnitt 3 die der Schule vorgesetzten Behörden, in Abschnitt 4 die Vermehrung der Lehrmittel der Anstalt im vergangenen Jahre und in Abschnitt 5 die Chronik der Schule mitgetheilt, über die wir unsere Leser in geeigneten Zwischenräumen auf dem Laufenden erhalten haben. Unter 6 folgt Statistisches, unter 7 die Stipendienfonds (im verflossenen Schuljahre betrug die Gesammtsumme der dem 2. Cursus zugeflossenen Beneficien 9430 ℳ.) und unter 8 die Aufnahmebedingungen, über welche übrigens Herr Director Th. Beckert in Bochum allen Interessenten stets bereitwilligst Auskunft ertheilen wird.

Marktbericht.

Den 25. März 1885.

Die Lage des Markts hat sich leider in Deutschland nicht günstiger gestaltet, und die geringe Besserung, welche auf dem französischen Markt nach Zeitungsnachrichten eingetreten zu sein scheint, hat eine Rückwirkung auf die hiesigen Verhältnisse nicht geübt. Die Arbeit hat abgenommen, da die neu eingehenden Bestellungen das abgearbeitete Quantum nicht voll ergänzen. Immerhin ist die Lage noch besser, als beispielsweise in Belgien, wo Concerte für die hungernden Arbeiter an der Tagesordnung sind, und auch als in England, wenn man das internationale Schienengeschäft ausnimmt, welch letzteres seit Neujahr sich recht befriedigend gestaltet hat.

Das Kohlengeschäft ist nach wie vor flau, da der Absatz, wohl infolge der geringeren Beschäftigung der Eisenwerke, mehr und mehr stockt; es haben daher einzelne Zechen sich bereits entschliefsen müssen, ihre Belegschaft zu vermindern.

Deutsche Erze sind eine Kleinigkeit billiger geworden. Auf die Concurrenz der spanischen Erze haben wir bereits mehrfach aufmerksam machen müssen. Zu einer Ermäfsigung der Frachten, welche im Interesse unseres deutschen Bergbaues überaus wünschenswerth wäre, scheint vorläufig noch keine Aussicht zu sein. Die spanischen Erze haben ihren Preisstand unverändert bewahrt.

Der Roheisenmarkt stagnirt, und die Aussichten auf eine Besserung sind, so weit Qualitätspuddeleisen in Betracht kommt, kaum als vorhanden zu betrachten. Viele Fabricate, wie beispielsweise Draht und namentlich Feinbleche, zu deren Herstellung früher das Siegerländer Qualitätspuddeleisen nicht entbehrt werden konnte, werden jetzt aus Stahl hergestellt, und es tritt bei dieser Aenderung der Fabrication das deutsche Thomaseisen an die Stelle des Qualitätspuddeleisens, für welch' letzteres sich infolgedessen die Nachfrage immer mehr verringert. Es ist wohl anzunehmen, dafs die Verwendung von Stahl noch immer weitere Fortschritte machen wird, und dafs unsere Hochofenindustrie dieser Umwandlung sich mehr und mehr wird anbequemen müssen. Giefsereieisen geht schwach, und hat daher im Preis auch weiter nachgegeben. Für Thomaseisen vermehrt sich infolge der vorstehend dargelegten Verhältnisse der Consum; es hat sich demgemäfs auch der Preis etwas gehoben Luxemburger Eisen ist unverändert.

Bei Stabeisen dauern Angebot und Nachfrage seit Monaten in unverändertem Mafse an. Der Einlauf von Aufträgen deckt das Arbeitsbedürfnifs durchweg in genügendem Mafse, und man würde die Geschäftslage als eine befriedigende bezeichnen können, wenn nicht die Preise über alles Mafs und Ziel gedrückt wären und daher der Absatz dem Fabricanten nur Verlust bereitet. Es ist demgemäfs nicht zu verwundern, dafs immer erneute Bemühungen zur Herstellung einer Convention unter den Stabeisenfabricanten hervortreten.

Bleche werden zu fast unglaublichen Preisen offerirt, und dennoch ist eine genügende Beschäftigung nicht vorhanden. Für Stahlbleche könnte eine kleine Besserung eintreten, wenn die Dampfer für die nun glücklich bewilligten Deutschen Postdampferlinien neu auf Deutschen Werften hergestellt werden.

In Eisenbahnmaterial hat, soweit es sich um Schienen handelt, das internationale Geschäft im neuen Jahr sehr bedeutende Aufträge gebracht, so dafs die Schienenwerke ihren Betrieb aufrecht erhalten konnten. In Deutschland selbst sind wenige Aufträge für Eisenbahnmaterial am Markt. Mit Bestimmtheit sind zwar Aufträge seitens der deutschen Bahnen zu erwarten; es scheint aber, dafs diese Bestellungen wieder so lange zurückgehalten werden, bis schliefslich deren Uebernahme und Ausführung, wegen der kurz bemessenen Zeit, seitens der Fabricanten nur unter Opfern erfolgen kann, welche das Resultat der Arbeit wesentlich verringern. Es ist kaum zu begreifen, dafs die bei jeder Gelegenheit betonte Nothwendigkeit, im Interesse der Werke wie ihrer Arbeiter das vorhandene Arbeitsquantum auf einen gröfseren Zeitraum zu vertheilen, seitens der Staatseisenbahnverwaltung dem Anscheine nach absolut nicht berücksichtigt wird.

Die Maschinenfabriken und Eisengiefsereien sind für einige Zeit noch gut beschäftigt.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:		
	Flammkohlen	ℳ 5,60— 6,00
	Kokskohlen, gewaschen	» 3,80— 4,20
	» feingesiebte	» 3,60— 3,80
	Coke für Hochofenwerke	» 7,20— 8,00
	» » Bessemerbetrieb	» 8,00— 8,60
Erze:	Rohspath	» 9,00— 9,50
	Gerösteter Spatheisenstein	» 11,60—11,80
	Somorrostro f. o. b. Rotterdam	» 12,50—12,75
	SiegenerBrauneisenstein, phosphorarm	» 10,00—10,50
	Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	» 9,00—10,00
Roheisen:		
	Giefsereieisen Nr. I.	» 58,00—62,00
	» » II.	» 54,00—56,00
	» » III.	» 51,00—52,00
	Qualitäts-Puddeleisen	» 46,00—48,00
	Ordinäres »	» 42,00—43,00
	Bessemereisen. deutsch. Siegerländer, graues	» 47,00—48,00
	Westfäl. Bessemereisen	» 50,00—52,00
	Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor	» 45,00—46,00
	Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh. 44
	Thomaseisen, deutsches	ℳ 41,00—42,50
	Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke	» 49,50—51,00
	Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 55,00
	Luxemburger, ab Luxemburg	» 35,00—36,00
Gewalztes Eisen:		
	Stabeisen, westfälisches	ℳ 106,00—112,00
	Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.	(Grundpreis)

Bleche, Kessel-	ℳ 155,00	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» secunda	» 145,00	
» dünne	» 150,00—155,00	
Draht, Bessemer-	» 112,00—115,00 (loco Werk)	
» Eisen, je nach Qualität	» —	

Ueber die Geschäftslage in England entnehmen wir der »Iron and Coal Trades Review«:

Im Norden von England und Cleveland ist im Vergleich mit dem Anfang des Monats der Roheisenmarkt etwas stiller geworden. Giefsereieisen Nr. 3 wird zu 34 sh pro ton für prompte f. o. b. Lieferung verkauft. Infolge der niedrigen Preise finden gröfsere Verschiffungen von Roheisen nach Schottland statt; der Export nach dem Continent ist dagegen nicht so gut, als erwartet wurde, und bleibt bedeutend hinter dem vom März v. J. zurück.

In dem Tyne- und Wear-District ist das Kohlengeschäft ruhig. Nur wenige Zechen arbeiten die volle Zeit, namentlich für die Zechen zweiten Rangs macht sich die schlimme Lage sehr fühlbar. In der Schiffbauindustrie findet in bemerkenswerther Weise eine Besserung statt. Es sind nicht blofs Bestellungen auf Stahlschiffe ertheilt worden, sondern auch auf eiserne Dampfschiffe, was eine günstige Wirkung auf das Eisengeschäft nicht verfehlen wird. Die Nachfrage nach Stahl für den Schiffbau ist so grofs, dafs die Fabricanten nicht imstande sind, alle Bestellungen prompt auszuführen.

In North-Staffordshire sind die Fabricanten zwar ebenso gut wie anderwärts in Thätigkeit; aber die Aufträge sind klein und werden zu Preisen übernommen, welche kaum einen Nutzen gewähren. Die Verkäufer rechnen für den nächsten Monat auf einen gröfseren Bedarf. Die Nachfragen aus den Colonien laufen sehr zahlreich, namentlich für Stabeisen, ein. Der Verkauf von Roheisen ist gering. Infolge der schwachen Nachfrage ist auf einigen Kohlengruben die Arbeit eingestellt worden.

In South-Staffordshire giebt es reichliche Beschäftigung, und es ist der Geschäftsgang weit lebhafter als im Februar; demungeachtet kann kein Zweifel darüber bestehen, dafs die Geschäftslage eine sehr gedrückte ist, auch können die Preise den meisten Abnehmern wenig oder gar keinen Gewinn gewähren.

Auch in South-Wales ist das Eisengeschäft in allen Branchen matt, und Anzeichen für eine baldige Besserung liegen nicht vor. Selbst im Weifsblechgeschäft, das während der letzten Monate des vergangenen Jahres und bis Mitte dieses Monats ziemlich lebhaft war, ist es still geworden, und niedrigere Preise werden als wahrscheinlich betrachtet.

Infolge verschiedener Ursachen hat die frische Stimmung, welche am Anfang des Monats den schottischen Eisenmarkt charakterisirte, nachgelassen, und sind die Preise gewichen. Wahrscheinlich sind vor Allem die politischen Ereignisse an der gegenwärtigen Stille in den Geschäftskreisen schuld, obwohl am Clyde diese Umstände bis zu einem gewissen Grad durch die Bestellungen auf Schiffe seitens der Regierung ausgeglichen worden sind, und durch die Aussicht, dafs auch noch für einige der anderen sieben Kriegsschiffe, welche gebaut werden sollen, Contracte diesem District zufallen werden. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, dafs in der Schiffbauindustrie eine günstige Wendung eingetreten ist; auf den meisten Werften herrscht volle Thätigkeit. — Die Stahlwerke sind sehr lebhaft beschäftigt. Es wird berichtet, dafs ein weiteres grofses Stahlwerk in Lanarkshire, bei Motherwell, errichtet werden soll. — Infolge der schlimmen Lage im Kohlengeschäft haben die Zechen beschlossen, die Löhne um 6 d pro Tag herabzusetzen; ob die Bergleute sich dieser Reduction fügen werden, bleibt abzuwarten.

Im South-Yorkshire-District ist in Anbetracht des Umstands, dafs für das Ende des Monats ein Strike von einigen 40 000 Bergleuten zu befürchten steht, die Nachfrage nach Kohlen nicht lebhaft.

Die Eisen- und Stahlwerke in Sheffield und Rotherham sind ziemlich gut beschäftigt. Schmelztiegel- und Bessemerstahl haben in der letzten Zeit besseren Absatz gehabt.

In South-Lancashire hat sich keine Besserung auf dem Eisenmarkte vollzogen. Die Walzwerke sind nur 4 Tage in der Woche in Thätigkeit.

Aus Liverpool lauten gleichfalls die Nachrichten ungünstig.

Das Roheisengeschäft im West-Cumberland- und Furness-District befindet sich in sehr gedrückter Lage. Die Vorräthe nehmen zu, obwohl die Production bedeutend reducirt ist. In günstigerer Lage ist die Stahlindustrie. Auf den Hämatit-Erzgruben beabsichtigen die Besitzer, die Arbeitsstunden zu vermehren und die Löhne herabzusetzen.

In Frankreich und in Belgien wird die Frage der Einführung der metallenen Schwellen auf den Eisenbahnen, und des grofsen Arbeitsquantums, welches dadurch den Eisenwerken zugewendet würde, vielfach discutirt. Die französischen Eisenbahnen zeigen mehr Geneigtheit, Bestellungen zu machen, und zwar nicht nur auf Schienen, sondern auch auf Achsen und rollendes Material.

In den Vereinigten Staaten von Amerika zeigt der Eisenmarkt nicht die vielfach erwartete günstige Wendung. Auch liegen keine Anzeichen dafür vor, dafs dieselbe so rasch eintreten wird, als das überaus sanguinisch gehaltene Rundschreiben der

Amerikanischen Iron and Steel Association glauben machen will. Man nimmt jedoch an, dafs die Preise ihren niedrigsten Stand erreicht haben. Ohne Zweifel wird auch während des Frühjahrs und Sommers die Nachfrage etwas zunehmen; aber es ist zu fürchten, dafs die Resultate von 1885, so weit man jetzt schon urtheilen kann, nicht viel besser als die des Jahres 1884 sein werden. Die Consumenten sind, trotz ihrer kleinen Vorräthe, sehr ängstlich, im Voraus Einkäufe zu machen. Importirtes Eisen findet schlechten Absatz, obwohl die Verkäufe in Bessemer- und Spiegeleisen besser, als in den letzten Monaten des abgelaufenen Jahres, gewesen sind. Die Brückenbauer sind wahrscheinlich von allen amerikanischen Industriellen in der besten Lage. Gute Aufträge sind in ihren Händen, andere am Markt, während Träger für Bauten leichter Absatz finden. Für Stahlschienen besteht nur eine mäfsige Nachfrage, und einige Werke sind mit Aufträgen sehr schwach versehen.

Die Nachrichten über die Production von Bessemerstahl-Ingots in den Vereinigten Staaten im Jahr 1884 liegen jetzt vor. Verglichen mit England, stellte sich dieselbe wie folgt:

	1883	1884
	t	t
Grofsbritannien	1 553 380	1 299 000
Vereinigte Staaten . .	1 477 345	1 373 531

Die Abnahme in Grofsbritannien betrug demnach, im Vergleich mit dem Jahr 1883, 24%, in den Vereinigten Staaten aber nur 7%.

Die Schienenproduction betrug:

	1883	1884
	t	t
in Grofsbritannien . . .	1 097 174	647 174
in den Vereinigten Staaten	1 148 709	996 465,

was für England eine Abnahme von 40%, für die Vereinigten Staaten von 13% ergiebt.

H. A. Bueck.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Bericht über die Vorstandssitzung vom 24. März 1885.

Zu der heutigen Versammlung wurden die Mitglieder durch Schreiben vom 16. März eingeladen.

Die Tagesordnung ist wie folgt festgesetzt:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Bildung der Berufsgenossenschaften.
3. Der am 6. d. M. im Reichstage verhandelte Antrag von Schorlemer-Alst, Kardorff und Genossen, die Währungsfrage betreffend.
4. Die Erhöhung der Frachten für Luppen von Schweifseisen und Schweifsstahl, auch Luppenstäbe (Rohschienen), rohe Blöcke von Flufseisen und Flufsstahl, auch Stahlknüppel (Billets) im Verkehr nach Belgien infolge Erhöhung der Frachtantheile der belgischen Bahnen.
5. Festsetzung des Tages und der Tagesordnung für die Generalversammlung.

Zu 1 der Tagesordnung theilt der Herr Vorsitzende mit, dafs Herr Eduard Klein (Heinrichshütte) wegen Ueberhäufung mit Geschäften aus dem Vorstande ausgetreten sei. Der Vorstand verzichtet vorläufig darauf, eine Ergänzung durch Cooptation vorzunehmen. Herr Berckemeyer entschuldigt sein Ausbleiben und bezweifelt, ob die auf Grund des letzten Beschlusses der Generalversammlung seiner Gesellschaft erforderlichen Erweiterungsarbeiten des Werks es ihm möglich machen werden, ferner dem Vorstand anzugehören. Da Herr Berckemeyer auf Vorschlag der Vereinigung der Walzdrahtfabricanten in den Vorstand gewählt ist, wird beschlossen, von diesem Schreiben dem Vorstand dieser Vereinigung Mittheilung zu machen. Im Anschlufs an diese geschäftlichen Mittheilungen wird der 5. Punkt der Tagesordnung dadurch erledigt, dafs der Vorstand beschliefst, vorerst noch nicht die nächste Generalversammlung anzuberaumen.

2 der Tagesordnung. Der Herr Vorsitzende referirt, dafs nach Erkundigungen, die der Geschäftsführer bei dem Reichs-Versicherungsamt in Berlin eingezogen habe, vorläufig über die Bildung der Berufsgenossenschaften im hiesigen Bezirk noch nichts festgestellt sei. Es habe jedoch als zweckmäfsig erschienen, seitens des Vorstandes eine Erklärung dahin abzugeben, dafs derselbe sich bereit erkläre, in die, in der Generalversammlung vom 10. Februar d. J. von Herrn Geheimrath Jencke beantragte Berufsgenossenschaft der Grofseisenindustrie — für den Fall, dafs die sich über das Reich erstreckende Berufsgenossenschaft der Eisengiefsereien nicht genehmigt werden sollte, — diese, wie die Maschinenbauanstalten, und auch die Waggonfabriken, aufzunehmen. Eine solche Erklärung sei an das Reichs-Versicherungsamt abgegangen. Es sei ferner bereits früher in Aussicht genommen worden, eine Eingabe an das Reichs-Versicherungsamt zu richten, in welcher auf Grund der bei der oben erwähnten Generalversammlung gemachten Erfahrungen, namentlich mit Rücksicht auf den Widerstand, welcher sich seitens der Kleineisenindustriellen gegen eine Vereinigung mit der Grofseisenindustrie gezeigt habe, nochmals die Nothwendigkeit dargelegt werden sollte, die Grofseisenindustrie von der Kleineisenindustrie zu trennen und zu einer besonderen Berufsgenossenschaft zu vereinigen. Eine solche Eingabe, in welcher diese Gesichtspunkte dargelegt waren, und energisch gegen die Vereinigung mit der Kleineisenindustrie protestirt wurde, wurde dem Vorstand vorgelegt und von demselben genehmigt.

Bezüglich des 3. Punktes der Tagesordnung wurde ein Beschlufs nicht gefafst, da nach der Ansicht der Vorstandsmitglieder eine directe Gefahr für die Störung unserer Valutaverhältnisse nicht vorliege.

4 der Tagesordnung. Die Erhöhung der Frachten für Luppen von Schweifseisen und Schweifsstahl, auch Luppenstäbe (Rohschienen), rohe Blöcke von Flufseisen und Flufsstahl, auch Stahlknüppel (Billets) bei dem Transport nach Belgien wurde als eine Schädigung unserer Industrie anerkannt, jedoch angenommen, dafs an dem Beschlufs der belgischen Bahnen, ihre Antheile zu erhöhen, nichts mehr werde geändert werden können. Der Vorstand fafste jedoch den Beschlufs, bei der Königl. Eisenbahndirection dahin vorstellig zu werden, dafs die Belgien überhaupt nur transitirenden Sendungen so behandelt werden, wie die zum Export über die belgischen Seehäfen bestimmten, dafs demgemäfs das Transitgut nicht von der Erhöhung getroffen werde.

Weiteres war nicht zu verhandeln, und es wurde die Versammlung demgemäfs geschlossen.

H. A. Bueck.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Dieckhoff, August, Betriebsingenieur bei Gebr. Stumm, Neunkirchen, R.-B. Trier.
Gilchrist, Percy C., Ingenieur, Palace Chambers, 9 Bridge Street, Westminster, London.
Gmelin, Hermann, Ingenieur, Stuttgart, Militärstr. 16.
Lichtenberger, Theodor, Ingenieur, Berlin N, Chausseestrafse 96.
Luyken, Hugo, Ingenieur der Johanneshütte in Siegen.
Mannaberg, M., manager of the steel works Wishaw, next Glasgow (Schottland).
Otto, Hubert, Ingenieur, Essen, R.-B. Düsseldorf, Märkische Strafse 18.

Neues Mitglied:

Kreuzpointner, Paul, Ingenieur im Test Department der Pennsylvania Railroad Co., Altoona, Pa., U. S.

Indem ich mir gestatte, darauf aufmerksam zu machen, dafs nach § 13 der Statuten die jährlichen Vereinsbeiträge **praenumerando** zur Erhebung kommen, ersuche ich die geehrten Herren Mitglieder ergebenst, den Beitrag für das laufende Jahr mit 20 ℳ an den Kassenführer, Herrn Fabrikbesitzer **Ed. Elbers** in Hagen i. W., gefälligst einsenden zu wollen.

Der Geschäftsführer: *E. Schrödter.*

Bücherschau.

Leitfaden der allgemeinen Hüttenkunde nebst dem Wichtigsten aus der Hüttenmaschinenlehre. Verfafst für Hüttenschulen, Hüttenaufseher und Arbeiter von I. Schnablegger, Berg- und Hütteningenieur, Lehrer an der Landes-Berg- und Hüttenschule in Leoben. 5 Bogen 8⁰. Wien. Alfred Hölder. Preis 2 ℳ.

In seinem Vorwort sagt der Verfasser, dafs unsere Fachliteratur zwar reich an vorzüglichen wissenschaftlichen Werken sei, aber noch gänzlich populärer und doch vollständig gehaltener Abrisse über allgemeine und specielle Eisenhüttenkunde für Leute mit geringer Vorbildung ermangele. Dem können wir durchaus zustimmen; das Bedürfnifs nach einem derartigen Büchlein liegt vor, und es ist verdienstlich vom Verfasser, die Lösung der nicht leichten Aufgabe, diesem Bedürfnifs Genüge zu leisten, unternommen zu haben.

Sowohl mit dem Umfang als mit der Anordnung des Stoffes können wir uns im allgemeinen einverstanden erklären, nicht so aber mit der Stylisirung und allen Behauptungen, welche Herr Schnablegger aufstellt. Er sagt z. B.

S. 1: Das Gefüge des Goldes sei weich, zäh und geschmeidig.

S. 2: Das geringste spec. Gew. mit 2,67 besitzt Aluminium. (Weiter unten werden jedoch auch Kalium und Natrium als Leichtmetalle aufgeführt.)

S. 4: Chlor. Eine Gasart, die sich gebunden an einem andern Metalloid, unter anderen auch im Kochsalz findet. — Es bildet mit vielen Metalloiden sogenannte Haloidsalze, z. B. das Kochsalz.

S. 5: Werden Steinkohlen unter Luftanschlufs erhitzt, so entsteht sogenanntes Kohlenwasserstoffgas (schweres), das mit grofser Leuchtkraft brennt (Leuchtgas).

S. 7: Eisen wird in Oxydullösung durch Schwefelwasserstoff nicht gefällt, aufser es enthält die Eisenoxydullösung Antheile von Eisenoxyd.

S. 9: Die Structur des Rotheisensteins ist feinfaserig oder nierenförmig.

S. 19: Der Verbrennungsraum ist bei heifserem Wind gröfser als bei kaltem.

S. 28: Je höher die Esse, desto höher die Temperatur in derselben.

S. 33: Bei 400 ⁰ C. wird es (Kohlenoxyd) durch fremde Körper oxydirt. Durch Anwesenheit fremder Körper wird es zwischen 3—400 ⁰ C. zerlegt in Kohlenstoff und Kohlensäure.

S. 39: Die Steinkohle — — hat weiter die Eigenschaft, beim Erhitzen eine klebrige, teigartige Beschaffenheit anzunehmen, sie ist koksbar (ohne jede Einschränkung behauptet), u. s. w. ad infinitum.

Die Schwierigkeiten, welche dem Herrn Verfasser, der zweifellos in der Praxis besser zu Haus ist als in der Theorie, der Gebrauch der deutschen Sprache bereitet, lassen uns vermuthen, dafs er trotz seines deutschen Namens nicht deutscher Nationalität ist; es könnte deshalb vielleicht über den Mangel an Schärfe in den Definitionen, an Logik in den Schlüssen sowie darüber hinweggesehen werden, dafs er offenbar an manchen Stellen das Gegentheil von dem sagt, was er ausdrücken will. Es sei fern von uns, von dem in der Praxis thätigen oder thätig gewesenen Ingenieur zu verlangen, dafs er es im Ausdruck den Philologen von Fach gleichthue; denn mit einer solchen Forderung würde der technischen Schriftstellerei, an welcher sich die Praktiker leider ohnehin nur spärlich betheiligen, lediglich geschadet. Man darf aber doch wohl verlangen, dafs die Sprache und Ausdrucksweise des Verfassers eines Schulbuchs eine sorgfältige sei.

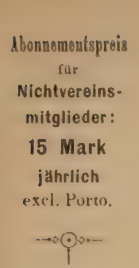


Abonnementspreis für Nichtvereins-mitglieder: 15 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.



Stahl und Eisen.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär **H. A. Bueck** für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur **E. Schrödter** für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 5. **Mai 1885.** **5. Jahrgang.**

Betrachtungen über die Ursachen des allgemeinen Preisrückganges.

Bei den Erörterungen über die Währungsfrage wird von einer Seite als wesentlichstes Argument angeführt, dafs die Demonetisirung des Silbers eine Vermehrung der baaren Umlaufsmittel im Verhältnifs zum Verkehr verhindert habe, dafs dadurch die Kaufkraft des Geldes gestiegen und in diesem Umstande die Ursache für den allgemeinen Rückgang der Preise zu erblicken sei.

So allgemein, wie es behauptet wird, ist der Preisrückgang zwar nicht eingetreten, denn Verbrauchsgegenstände und Arbeitsleistungen, die für den Consumenten nur Werth haben, wenn die Befriedigung des Bedarfs sich unmittelbar und in räumlich eng begrenzten Kreisen vollzieht, für welche daher die Concurrenz nur eine begrenzte sein kann, sind im Preise eher gestiegen, als gefallen. Für alle diejenigen Producte und Fabricate aber, welche Gegenstände des Welthandels geworden sind, ist allerdings der Preisrückgang evident.

Für diese Erscheinung werden Gründe verschiedener Art angeführt. Es wird mit Recht hervorgehoben, dafs die besser organisirte Arbeit, die Vervollkommnung der Maschinen, dafs epochemachende Erfindungen, die Vermehrung des Kapitals, die Zuführung neuer Rohmaterialien die Productionskosten generell vermindert und die Production über die Consumtionsfähigkeit hinaus gesteigert haben, so dafs der Preisdruck theils naturgemäfs, theils als Folge des die Nachfrage übersteigenden Angebotes eingetreten ist. Ferner mufs berücksichtigt werden, dafs infolge der aufserordentlich vermehrten und in ihrer Benutzung billigeren Verkehrsmittel ein Posten Waare an vielen Stellen gleichzeitig angeboten werden kann, und dafs derselbe somit in einer scheinbaren Vervielfachung des Quantums auf den Markt kommt und dadurch den Preis drückt.

Die Gründe für das fast allgemeine Sinken der Waarenpreise sind indefs hierdurch keineswegs erschöpft. Ein Hauptgrund dürfte vielmehr auch darin zu suchen sein, dafs seit einigen Jahren nur verhältnifsmäfsig geringe Summen zu solchen dauernden Anlagen verwendet werden, zu deren Herstellung Arbeit und Material — auch Producte und Waaren — erforderlich ist, die also Arbeit und Material consumiren, aber bis zu ihrer Fertigstellung keine Renten bringen und auch zur Vermehrung der Production nicht direct beitragen. In vielen Fällen tritt Rente und Productionsvermehrung nach der Fertigstellung erst sehr allmählich, in nicht wenigen Fällen gar nicht ein.

Gewaltige Summen, hunderte von Millionen jährlich, wurden zu Anlagen dieser Art in der Periode verwendet, in welcher sich in den Culturstaaten die Errichtung und Vervollständigung der Eisenbahnnetze, die Neuanlage bezw. Umwandlung industrieller Werkstätten infolge der Anwendung des Dampfes und der Maschinen, die Vermehrung und Ausrüstung der stehenden Heere vollzog.

Diese Verwendung von Capital erreichte ihren Höhepunkt in den Jahren nach dem letzten französischen Kriege, und zu den vorerwähnten Ver-

wendungsarten trat damals noch eine speculative Bauthätigkeit von solchem Umfange, dafs fast alle gröfseren Städte theilweise umgestaltet wurden.

Mit der in diesen Jahren eingetretenen Uebertreibung, welche jener Zeit die Bezeichnung Schwindelperiode eingetragen hat, hört diese Art der Verwendung von Kapital in grofsartigem Mafsstabe auf. Die Fertigstellung der damals fest geplanten oder begonnenen Unterbrechungen erforderte freilich noch einige Jahre hindurch gröfsere, jedoch in ihrem Betrage stetig abnehmende Summen; dann trat gewissermafsen ein Stillstand in dieser Art der Verwendung ein. Die Eisenbahnnetze waren in allen Culturstaaten so gut wie beendet; was zur Ergänzung und Erhaltung jetzt jährlich noch gebraucht wird, ist dem früheren Kapitalverbrauch auf diesem Gebiete gegenüber unbedeutend. Der Bedarf in den halbcultivirten, oder von der Cultur noch wenig berührten Ländern schreitet nur langsam vor; bezüglich industrieller Unternehmungen aber ruht angesichts der starken Production, der sinkenden Preise und der Schwierigkeit, die bestehenden Anlagen in Betrieb zu erhalten, der Unternehmungsgeist für neue Anlagen fast vollständig. Auf Entdeckungen oder Erfindungen, welche ähnliche Unsummen von Kapital und Arbeit erfordernde Umwälzungen herbeiführen könnten, wie es seiner Zeit die Einführung der Dampfkraft und der Eisenbahnen gethan, wartet die Welt bisher vergebens.

Daher findet Kapital und Arbeit seit 8 bis 10 Jahren fast ausschliefslich nur Verwendung in der directen Tagesproduction; und zu dieser drängen sich beide, sie fortgesetzt vermehrend und von Allem, von Kapital, Arbeit und von den producirten Gütern, ist mehr Angebot als Nachfrage vorhanden. Diese ungeheure Concurrenz im Angebot kann nur die Folge haben, dafs die Preise für die aus dem Zusammenwirken von Kapital und Arbeit hervorgehende Production in der bezeichneten Periode eine fortgesetzt sinkende Tendenz gezeigt haben.

Dies tritt noch klarer zu Tage, wenn der Versuch gemacht wird, die Folgen darzulegen, welche eine veränderte Kapitalverwendung haben müfste.

Nehmen wir an, der Staat käme zu der Ueberzeugung, dafs die Herstellung von Kanälen die Wohlfahrt des Landes fördern würde, und dafs demgemäfs jährlich 100 Millionen zu diesem Zwecke verwendet werden. Diese Summe wird theils direct als Arbeitslohn, theils für Materialien und Arbeit ausgegeben; aber auch dieser Theil setzt sich hauptsächlich in Arbeitslohn um. Es werden Werkzeuge und Maschinen, Materialien zum Bau der Schleusen, Brücken, Gebäude, Hafenanlagen und dergleichen mehr gebraucht. Die Rohmaterialien hierzu, die Erze, Steine und Kohlen, haben in ihren Lagerstätten nur äufserst geringen Werth; daher besteht der Werth der aus ihnen hergestellten Verbrauchsgegenstände in der Hauptsache aus Arbeitslohn, und somit werden, bis auf einen sehr geringen Procentsatz, die 100 Millionen lediglich für Arbeitslohn ausgegeben. Das Kapital, welches der Staat in dieser Weise anlegt, bedingt aber auch ähnliche Kapitalanlagen seitens der Geschäftstreibenden. Es werden Lagerplätze angelegt, Schiffe, Ein- und Ausladevorrichtungen, Waarenhäuser gebaut, Anschlüsse mit den Werken und dergleichen mehr angelegt.

Dies Alles erfordert Arbeit, durch welche den Arbeitern, in Concurrenz mit der Tagesproduction, mehr Arbeitsgelegenheit geboten wird. Die verbrauchten Materialien und Fabricate werden das Angebot auf anderen Stellen vermindern, und die 100 Millionen, sowie die von Privaten angelegten Summen, müssen den Kapitalmarkt entlasten.

Wenn diese Folgen bei jährlicher Verwendung von 100 Millionen auch nicht sofort deutlich erkennbar hervortreten werden, wenn bei der Gröfse des vorhandenen Kapitals derartige Verwendungen in weit gröfserem Umfange werden stattfinden müssen, um durchgreifend zu wirken, so lassen sich doch an dem vorstehenden Beispiele die wirthschaftlichen Consequenzen deutlich erkennen. Es wird vermehrte Arbeit ohne directe Vermehrung der in directem Angebote sich bewegenden Güterproduction (d. h. der Waare) geschaffen; die erweiterte Arbeitsgelegenheit mufs zur Aufbesserung der Lohnverhältnisse führen; der Verbrauch von Materialien, Fabricaten und Waaren neben dem sonstigen Consum wirkt wie eine Erweiterung des Absatzgebietes, vermehrt demgemäfs die Nachfrage, welche im Verein mit den steigenden Löhnen die Waarenpreise heben mufs; die verwendeten Millionen drücken nicht mehr auf den Kapitalmarkt, wodurch eine Befestigung bezw. Steigerung des Zinssatzes herbeigeführt wird. Hierdurch wie infolge der vermehrten Arbeit und der steigenden Löhne werden weite Kreise des Volkes in ihrer Consumtionsfähigkeit gestärkt.

Alle diese Wirkungen sind jedoch nur vereinzelte Erscheinungen, welche in dem Kreislauf des wirthschaftlichen Lebens in unendlicher Verzweigung alle Verhältnisse beeinflussen; sie zeigen aber, wie durch Verwendung von Kapital zu Anlagen, die nicht sofort zur Güterproduction, sondern erst allmählich zur Förderung der allgemeinen wirthschaftlichen Verhältnisse beitragen, die Gesammtlage gebessert wird.

Es soll damit nicht der Uebertreibung in Verwendung von Kapital in dieser Richtung das Wort geredet werden. In den ersten siebenziger Jahren wurden nicht nur die der Kapitalbildung zufliefsenden Ueberschüsse, sondern auch ein ge-

waltiger Theil des alten Kapitals zu Anlagen verwendet, die erst nach langer Zeit Rente bringen konnten; viele dieser Anlagen sollten sie niemals bringen. Diese Art der Anlegung colossaler Kapitalien schuf eben den aufserordentlichen Aufschwnng, das schnelle Steigen der Löhne und Waarenpreise zu schwindelhafter Höhe. Die Unmöglichkeit, bezüglich der angelegten und weiter erforderlichen gewaltigen Kapitalien auf Rentengenufs für längere Zeit zu verzichten, verursachte aber den Zusammenbruch.

Die Ursache der allgemein gedrückten wirthschaftlichen Lage, die sich in dem allgemeinen Preisrückgange kennzeichnet, ist aber die Andauer der ganz entgegengesetzten Richtung. Der Unternehmungsgeist ist erlahmt, vom Pessimismus beherrscht, wagt Niemand Anlagen zu machen, aus denen erst in der Zukunft Früchte reifen können. Daher sucht das Kapital, soweit es nicht zu niedrigen Zinsen sicher und dauernd angelegt werden kann, im täglichen Verkehr, in der Tagesproduction, Verwendung, diese fort und fort steigernd, ohne gleichzeitig auf eine ausreichende Vermehrung des Consums einwirken zu können.

Hier liegen die Ursachen für das stetige Sinken der Preise, nicht in der durch Knappheit des Geldes gesteigerten Kaufkraft desselben.

H. A. Bueck.

Die industriellen Conventionen.

In dem vorhergehenden Artikel haben wir nachzuweisen versucht, dafs der allgemeine Rückgang der Waarenpreise auf verschiedene Ursachen zurückzuführen ist; eine derselben ist unzweifelhaft das Ueberwiegen der Production und des Angebots der weniger schnell entwickelten Consumtionsfähigkeit gegenüber. Auf dem Gebiete der industriellen Production folgt hieraus die scharfe Concurrenz der Werke untereinander und der übermäfsige Preisdruck; dieser bewirkt, dafs zunächst ohne Gewinn, dann mit Verlust gearbeitet wird. Bei Andauer dieses Zustandes dürften nach und nach diejenigen Betriebe zum Erliegen kommen, welche den Verlust am wenigsten ertragen können, und die hierdurch verminderte Production würde, soweit die billig in andere Hände übergegangenen Werke nicht wieder in Betrieb gesetzt werden, den Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage und eine Aufbesserung der Preise bis zur Erzielung eines angemessenen Gewinnes wieder herbeiführen.

Der Verlauf dieses Processes würde den wirthschaftlichen Gesetzen vollkommen entsprechen, jedoch nicht den allgemeinen wirthschaftlichen Interessen des Volkes. Denn das Erliegen der Werke ist gewöhnlich mit dem gänzlichen Verlust des angelegten Kapitals, mit dem Verlust der Arbeit für weite Kreise der Arbeiterbevölkerung, überhaupt mit dem Wegfall der Gelegenheit zur Arbeit und zum Verdienen für Unternehmer und Arbeiter, und daher Alles in Allem mit einer Verminderung der Consumtionskraft und des Nationalvermögens verbunden.

Aus dieser Erkenntnifs sind bereits seit Jahren in den Kreisen der Industriellen Bestrebungen hervorgetreten, eine Regulirung des normalen Verhältnisses zwischen Angebot und Nachfrage auf einem andern, weniger vernichtenden Wege, durch Vereinbarung der Unternehmer untereinander, herbeizuführen. Auf dem Gebiete der Eisenindustrie sind diese Bestrebungen von günstigem Erfolge gekrönt worden, wo die Vereinigung nur auf wenige in ihren gesammten Verhältnissen ziemlich gleichgestellte Unternehmer und auch auf ein in den hauptsächlichsten Beziehungen gleichartiges Fabricat beschränkt wurde. In diesen Fällen ist es gelungen, durch Beschränkung des Angebots auf das vorhandene Arbeitsquantum und durch entsprechende Vertheilung desselben ein unwirthschaftliches Sinken der Preise zu vermeiden und die betheiligten Werke selbst in den schlechtesten Zeiten in Betrieb zu erhalten.

Wo die vorerwähnten günstigen Bedingungen nicht vorlagen, wo es sich um die Verständigung zwischen einer gröfseren Anzahl von Betriebsunternehmern und um solche Fabricate handelte, die, zwar einem Betriebszweige angehörend, doch grofse Verschiedenheit zeigen und daher die Aufstellung einer Scala erfordern, sind bisher die Versuche, Conventionen zu bilden, gescheitert.

Die Gründe für die Erfolglosigkeit dieser von der gröfseren Anzahl der betreffendenden Fabricanten mit Energie und vollster Aufrichtigkeit betriebenen Bestrebungen sind verschiedener Art. Man glaubte zunächst, den Zweck, die Verminderung des Angebots, durch vertragsmäfsige Einschränkung der Production herbeiführen zu können. Welche Form man hierfür auch gewählt hat, bisher hat sich jede als undurchführbar erwiesen. Denn bestimmt vorgeschriebene Productionseinschränkungen lassen sich — man denke nur an die Hochofenindustrie — nicht überall in richtigem Verhältnifs zu dem Umfange der Werke bemessen, sie greifen aber auch im allgemeinen zu tief in die speciellen, sehr verschiedenen Betriebsverhältnisse der einzelnen Werke ein; so

könnte beispielsweise ein Werk, welches stark für Export arbeitet, von der Productionseinschränkung sehr schwer betroffen werden und grofse Verluste erleiden, während einem Werke, welches nur das Inland zum Abnehmer hat, aus solcher Mafsregel nur Vortheil erwachsen würde. Ferner ist die Innehaltung der übernommenen Verpflichtung in bezug auf Einschränkung der Production nur sehr schwer zu controliren und daher die Versuchung zu grofs, durch vertragswidriges Handeln Vortheil auf Kosten der Anderen zu erzielen.

Demgemäfs gewinnt die Ueberzeugung immer mehr Boden, dafs eine Regulirung von Angebot und Nachfrage nur auf dem Wege der Vereinbarung über den Verkaufspreis möglich ist, welche weiter den grofsen Vortheil bietet, dafs der Preis für das vom Consum beanspruchte Quantum nicht durch unnöthiges Unterbieten und Schleudern der Werke in unwirthschaftlicher Weise gedrückt wird. Bei einer Vereinbarung über den Verkaufspreis werden die mehr oder weniger günstigen Vorbedingungen für Production und Absatz immer ihre Einwirkung, wird die gröfsere technische und kaufmännische Fähigkeit nach wie vor ihr Uebergewicht bethätigen, der weniger Begünstigte, der Schwächere wird zurückgedrängt werden. Der Unterschied ist nur, dafs bei einer redlich gehaltenen Preisconvention auch der Zurückgedrängte auf dem ihm verbliebenen Gebiete mit Vortheil arbeiten und, wenn auch in engeren Grenzen, seine Existenz bewahren kann, während im anderen Falle der Kampf dem Stärkeren keinen Nutzen, dem Schwächeren aber leicht vollständige Vernichtung bringt. Demgemäfs mufs sich eine auf richtigen Grundsätzen construirte Vereinbarung als ein höchst wirksamer Schutz der Schwächeren erweisen.

Aber auch die mehrfachen, in gröfseren Kreisen gebildeten Preisconventionen haben sich bisher nicht als lebensfähig erwiesen. In Zeiten der Hausse haben sie wohl standgehalten, vielleicht auch, in Verkennung ihrer Aufgabe, mifsbräuchlich die Preise über das von den thatsächlichen Verhältnissen gerechtfertigte Mafs gesteigert, dadurch aber um so sicherer zum schnellen Verfall der Convention beigetragen, der regelmäfsig bei andauernd weichender Conjunctur eintrat.

Die Gründe für das Versagen der Preisconventionen, grade wenn ihre Wirksamkeit beginnen sollte, sind verschiedener Art. Zunächst war es bisher noch niemals gelungen, in einem gegebenen Bezirke sämmtliche Fabricanten desselben Industriezweiges in der Convention zu vereinigen; einige blieben immer aufserhalb derselben, um vollständig frei operiren zu können. Die Veranlassung hierzu war entweder Ueberschätzung der eigenen Kraft, oder Mangel an Erkenntnifs der eigenen Schwäche, was, bei ähnlicher Wirkung, doch nicht dasselbe ist. Denn im ersten Falle glaubt der Betreffende der Hülfe nicht zu bedürfen, welche in der Vereinigung liegt; auf die bisherigen Erfolge gestützt, ist er überzeugt, oder hofft mindestens doch, wenn auch mit Opfern, die Concurrenten im Kampfe überflügeln, endlich besiegen zu können und dann reiche Ernten zu machen. Im zweiten Falle steht die Thatsache des geringeren Erfolges zwar fest, die Selbsterkenntnifs reicht aber nicht zu, um die eigenen ungünstigeren Verhältnisse oder geringeren Leistungen als Ursache desselben anzusehen und sich mit dem zu begnügen, was nach Lage der Verhältnisse im offenen Kampfe zu erreichen ist. Unter diesen Umständen bietet die Vereinigung die günstige Gelegenheit, auf Kosten der Anderen im Trüben zu fischen, durch Unterbieten der Conventionspreise Vortheile zu erlangen, die aus eigener Kraft zu erreichen unmöglich ist.

In beiden Fällen aber fehlt das geringe Mafs wirthschaftlichen Verständnisses, welches dazu gehört, um einzusehen, dafs die anfangs durch gröfsere Geschäftsabschlüsse erzielten Vortheile nur scheinbar sind, da die eingenommene Stellung zu weit gröfseren Verlusten führen mufs. Denn unschwer ist es zu erkennen, dafs bei absteigender Preisbewegung eine Preisconvention unhaltbar ist, wenn eine gewisse Menge der Waaren, welche das Object der Convention bilden, zu geringerem Preise im Angebot concurrirt. Selbst wenn dieses aufserhalb der Convention stehende Quantum im Verhältnifs zu dem Gesammtangebot der vereinigten Werke nur sehr gering ist, übt es doch die vorerwähnte Wirkung: denn bei der Entwicklung der Verkehrsmittel wird es an vielen Stellen zugleich angeboten und drückt mit einem, der scheinbaren Vervielfältigung entsprechenden Gewicht auf den Markt. Daher müssen die vereinigten Werke der schlechteren Conjunctur schneller folgen und gröfsere Concessionen machen, wenn sie von einem gewissen freien Quantum stetig unterboten werden, und so vollzieht sich der Preissturz, unter offenkundiger oder stillschweigender Auflösung der Convention, Alle mit sich fortreifsend und Allen schwere Verluste bereitend. Denn wenn diejenigen, welche aufserhalb der Convention geblieben waren, ihr Facit ziehen, werden sie finden müssen, dafs wirthschaftlich angemessene Preise, wie solche unzweifelhaft bei jeder Conjunctur von einer rationell eingerichteten Convention gehalten werden können, in Erzielung von Gewinn oder Verminderung des Verlustes gröfsere Vortheile gewähren müssen, als ein vergröfserter Absatz, der nur durch äufsersten Preisdruck und Sprengung der Convention zu erreichen ist.

Der Grundgedanke jeder Convention ist freilich die bestimmte Voraussetzung, dafs die Mitglieder bereit sind, in nicht unerheblichem Mafse die freie, uneingeschränkte Initiative im Interesse

der Gesammtheit zu opfern und sich unbedingt den Anordnungen der Convention zu fügen; von dem hohen sittlichen Standpunkt der Industriellen läfst sich jedoch annehmen, dafs, wenn sie durch Beitritt zu der Convention ihr Wort verpflichtet haben, sie dasselbe auch redlich und ohne Hintergedanken halten werden. Sollte dies nicht der Fall sein, so würden diejenigen, welche der Vereinigung beitreten, die Bedingungen derselben aber nicht halten oder umgehen, viel gefährlichere Feinde der Convention sein, als die derselben von vornherein fern bleibenden Industriellen.

Bestrebungen, eine Convention zu bilden, treten neuerdings aus dem Kreise der Producenten von Handels- und Profileisen, Blech und Draht hervor, für welche Artikel die Preise einen unbedingt verlustbringenden Stand erreicht haben. Bei einem der in Rede stehenden Artikel sind wir in der Lage zu zeigen, dafs Production und Absatz in den letzten Jahren stetig zugenommen haben.

Bei 23 in den westdeutschen Industriebezirken belegenen Werken, zu denen die bedeutendsten ihrer Art gehören, wurden an

Stabeisen	1882	1883	1884
producirt. .	229 219 t	251 951 t	264 266 t
versendet. .	226 141 t	244 362 t	269 731 t

Demgemäfs ist der Absatz bei erheblich steigendem Consum durchaus normal gewesen, der Augenschein lehrt auch, dafs die Werke gut beschäftigt waren und es gegenwärtig noch sind; und dennoch ist der Grundpreis stetig gesunken, so dafs er jetzt mit ℳ 105,00 den Stand erreicht hat, bei welchem die Production auf Gewinn verzichten, in vielen Fällen sogar Verlust bringen mufs. Dafs bei den anderen hier in Rede stehenden Artikeln der Consum im Inlande ähnlich zugenommen hat, ist nicht zu bezweifeln, und dennoch sind die Preise im Verhältnifs zum Stabeisen fast noch tiefer gesunken.

Im Jahre 1883 wurden von den vorstehend genannten Walzwerkfabricaten zusammen producirt . . .	1 466 490 t
die Einfuhr betrug	33 255 t
Summa	1 499 745 t
Wird die Ausfuhr abgezogen mit	428 243 t
so verbleibt für Deutschland ein Verbrauch von	1 071 502 t

oder rund 1 Million Tonnen.

Diese Zahl läfst erkennen, welch aufserordentlich grofse Verluste die deutsche Eisenindustrie erleidet lediglich durch die ruinirende Concurrenz der Werke unter sich; denn die Einfuhr ist bedeutungslos und würde es auch bleiben, selbst wenn der Preis im Durchschnitt ca. 20 ℳ höher wäre, da selbst dann noch nicht einmal der durch den Zoll gewährte Schutz in Anspruch genommen sein würde.

Wir haben gezeigt, dafs die bisherigen Bestrebungen, den Preis des Eisens durch Vereinigung der Werke auf angemessener Höhe zu halten, zu keinem Resultate geführt haben; daraus folgt aber keineswegs, dafs diese Aufgabe nicht zu lösen ist. Die Verhältnisse sind hier eingehend erörtert worden, an denen die bisherigen Conventionen gescheitert sind; es wird aber der Versuch gemacht werden müssen, eine Form zu finden, durch welche, mindestens in gewissen Graden, den abweichenden Anschauungen, aus denen bisher die Sonderbestrebungen hervorgegangen sind, Rechnung getragen wird.

Mit den Vorschlägen für eine solche Form haben sich die Vertreter der gröfseren rheinisch-westfälischen Werke am 28. März c. mit lebhaftem Interesse beschäftigt. Die erstrebte Einigung soll die sämmtlichen gleichartigen Werke in Deutschland umfassen und auf dem Grundsatz beruhen, dafs die einzelnen Werke unter allen Umständen auf den für sie projectirten Nutzen kommen, gleichviel, ob sie das im Verhältnifs zu ihrer Production in einer bestimmten vorhergehenden Periode ihnen zugebilligte Arbeitsquantum leisten oder nicht. Nach dem vorgeschlagenen Modus würden die Werke keinem andern Zwange, als dem unterliegen, den vereinbarten Preis einzuhalten, selbstverständlich nach einer gemeinsamen festen Scala, gleichen Creditbedingungen u. dgl. m.; sie sollen sich im Uebrigen vollständig frei bewegen und ihre Individualität zur Geltung bringen können. An Steigerung der Production sollen sie nicht gehindert sein, weil sie das etwa über ihren Antheil in Deutschland abgesetzte Quantum denjenigen, die weniger producirt haben, bonificiren müfsten. Von wesentlicher Bedeutung würde es aber sein, dafs die Werke, wenn der Plan gelingen sollte, in bezug auf den Export in eine sehr günstige Lage kommen und denselben zweifellos steigern werden.

In der erwähnten Versammlung erklärten sich sämmtliche Anwesenden mit den Zielen des vorliegenden Vorschlags einverstanden; es wurde jedoch für erforderlich gehalten, zunächst eine Verständigung unter den betreffenden Werken in Rheinland und Westfalen herbeizuführen, bevor mit den Werken in Schlesien und an der Saar und Mosel, welche Gruppen ziemlich geschlossen Vereinigungen besitzen, in Unterhandlung zu treten sei. Zur Förderung der Sache übernahmen es einzelne Mitglieder der Versammlung, mit denjenigen Werken zu verhandeln, welche sich bisher von allen, auf eine wirthschaftliche Gestaltung der Preise im Wege der Verständigung gerichteten Bestrebungen fern gehalten haben. Auf diese wird es ankommen; gelingt es, sie an der Hand des Geschäftsganges in den letzten Jahren und mit Hinweis auf den trostlosen Zustand in der

Gegenwart davon zu überzeugen, dafs die Sonderstellung ihnen den erhofften Vortheil nicht gebracht, sondern nur zu Verlusten für Alle geführt hat — denn auch der entgangene Gewinn ist Verlust — so werden sie vielleicht geneigter werden, sich an Bestrebungen zu betheiligen, die, aus wirthschaftlich richtigen Grundsätzen hervorgehend und auf Gemeinsinn basirt, zu einer gesunden Entwicklung ihrer Industrie und Geschäfte beitragen müssen.

Diese Bestrebungen liegen aber auch im allgemeinen Interesse, denn nur dieses, nicht das Interesse des einzelnen Consumenten, darf hier als mafsgebend gelten. Der Einzelne wird ohne irgend welche Rücksichtnahme stets wünschen, zum möglichst billigsten Preise zu kaufen, und jede Mafsregel als eine Beeinträchtigung ansehen, durch welche eine Vertheuerung seiner Verbrauchsgegenstände herbeigeführt wird. Das ist das nackte Interesse der Consumenten, welches sich aber durchaus nicht mit dem Interesse der Gesammtheit deckt. Dieses erfordert, dafs mit jeder Production, insofern sie überhaupt auf wirthschaftlich gesunder Basis beruht, auch Gewinn verbunden ist; denn eine Production, bei der dauernd kein Gewinn erzielt werden kann, oder welche sogar verlustbringend ist, mufs sich, nach unwandelbaren wirthschaftlichen Gesetzen, verschlechtern und schliefslich aufhören. Mit der Production hört aber für alle Betheiligten die Arbeit, die Consumtionsfähigkeit, die Kapitalsbildung auf, es wird die Lage weiter Kreise herabgedrückt und damit der wirthschaftliche Zustand der Gesammtheit verschlechtert. Daher haben alle diejenigen Mafsregeln eine nur von theoretischen Anschauungen und Eigennutz angezweifelte innere Berechtigung, welche dazu beitragen, einer wirthschaftlich in jeder Beziehung gesunden Production auch einen wirthschaftlich angemessenen Gewinn zu sichern. Wenn die industriellen Conventionen ein über diese Grenze hinaus gestecktes Ziel verfolgen wollten, so würden sie sicher an der inneren Unberechtigung desselben zu Grunde gehen; denn die durch fortschreitende Entwicklung des Verkehrs gesteigerte Macht des Weltmarktes würde dann als Regulator auftreten.

H. A. Bueck.

Das Friedrich Siemenssche neue Heizverfahren mit freier Flammen-Entfaltung.

Von **Fritz W. Lürmann**, Civil-Ingenieur und Hüttendirector a. D. in Osnabrück.

(Mit Zeichnungen auf Blatt XIV.)

Aufser einem Vortrage auf der Versammlung des »Iron und Steel Institute« in Chester* hat Fr. Siemens über obiges Thema Vorträge im Verein für Gewerbfleifs, im Sächsischen Ingenieur- und Architekten-Verein und im Niederrheinischeen Bezirks-Verein deutscher Ingenieure in Düsseldorf gehalten.

Endlich ist über dasselbe Thema eine Broschüre** erschienen; der Stoff ist also genügend bekannt geworden. Den Mittheilungen des Vereins für Gewerbfleifs sowohl, als denjenigen des Sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereins*** sind Bemerkungen angefügt, welche die Motive zu meinem Bericht* und dessen Inhalt behandeln. Meine Ansicht über die Ansprüche von Fr. Siemens auf eine neue Erfindung glaubte ich in Rücksicht auf meine Stellung zu Siemens in meinem Bericht nur zurückhaltend ausdrücken zu sollen.

Nach oben angedeuteten Vorwürfen jedoch halte ich mich für verpflichtet, persönliche Rücksichten beiseite zu setzen, und in folgendem die Beweise für meine kritischen Bemerkungen beizubringen.

Erleichtert würde mir der Beweis geworden sein, wenn allen Lesern der Inhalt der Patentanmeldung S. 2191 über diesen Gegenstand und mein Einspruch dagegen bekannt werden könnte.

Die erstere kann jedoch nur Siemens veröffentlichen. Ich mufs mich deshalb in folgendem Beweis, dafs Siemens durch Anordnung grofser Verbrennungsräume und hoher Gewölbe bei Gasflammöfen keine neue Erfindung gemacht hat, und dafs die ausschliefsliche Wirkung der Flamme durch Strahlung in Gasflammröfen eine Unmöglichkeit ist, auf Material stützen, welches theils aus den Veröffentlichungen von Friedr. Siemens, theils aus der Literatur stammt.

Fr. Siemens hat zunächst die Beobachtung gemacht, dafs Gase in Dampfkesselfeuerungen (gezeichnet sind Dampfkessel mit Innenfeuerung) 25 % weniger leisten, wenn sie vor ihrer vollständigen Verbrennung mit den kalten Kessel-

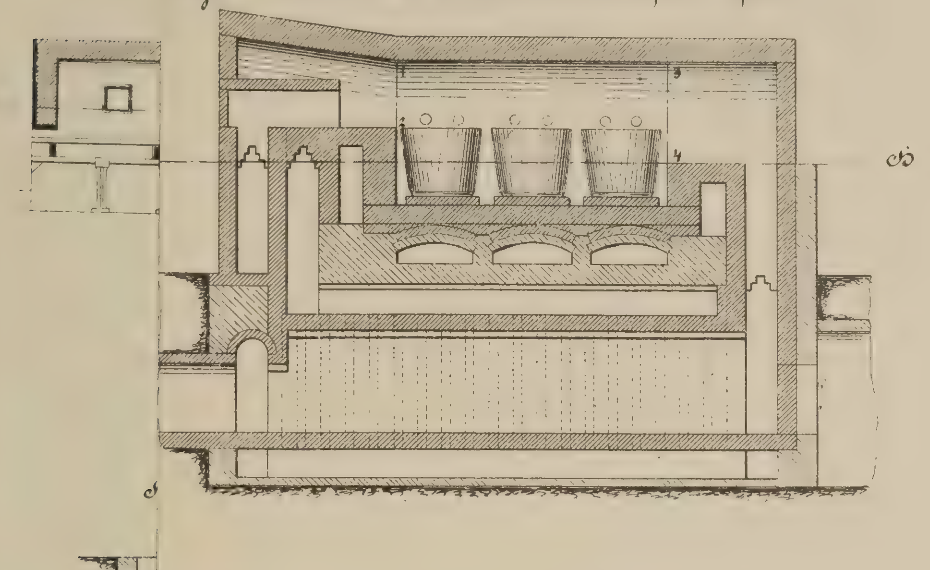
* Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1884. Nr. 44. S. 873.
** Julius Springer. Berlin. 1885.
*** Civil-Ingenieur. 1884. Heft 8. S. 537.

Flammen-Entfaltung.

…brück.

Fig.

Fig. 8. Lürmann's Glasschmelz-Hafen-Ofen.



…ter Siemens'scher Spiegelglas Hafen-Ofen.

Fig.

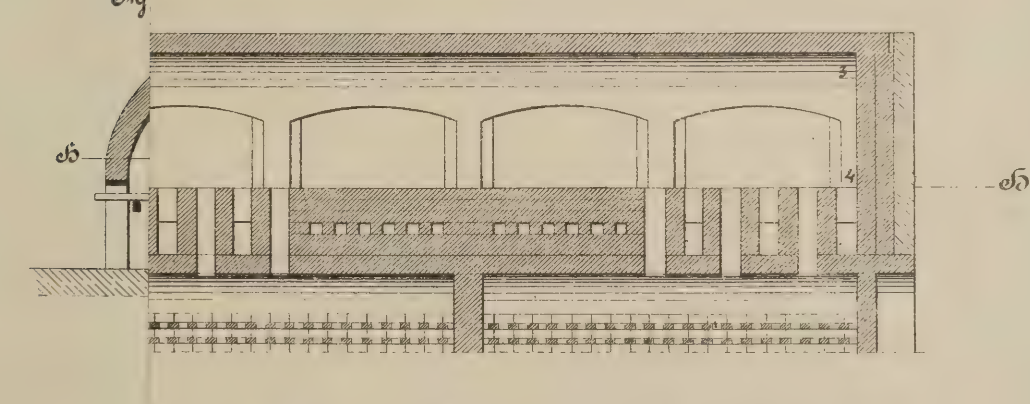
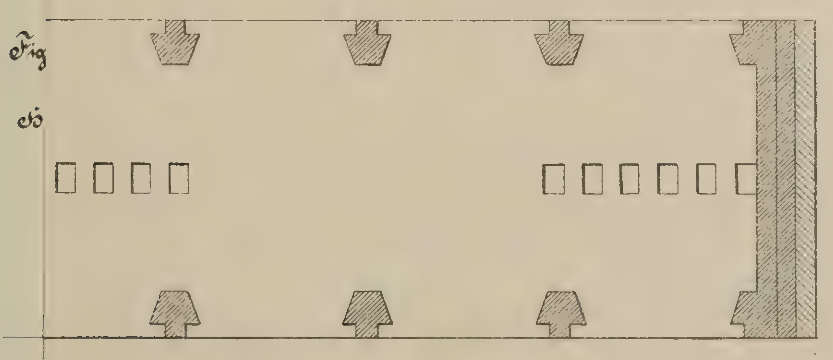
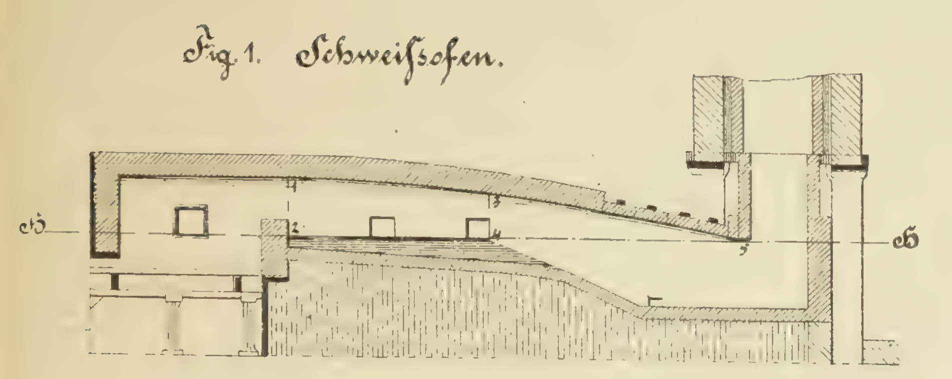


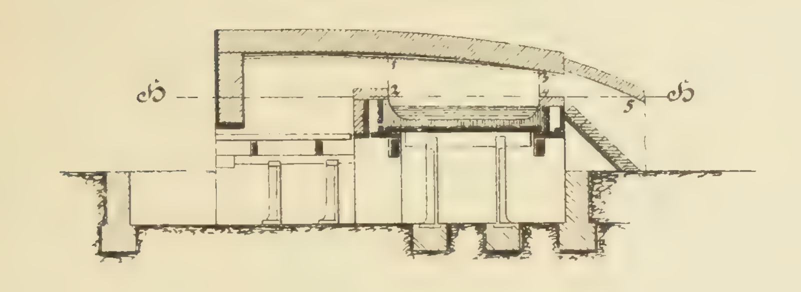
Fig.

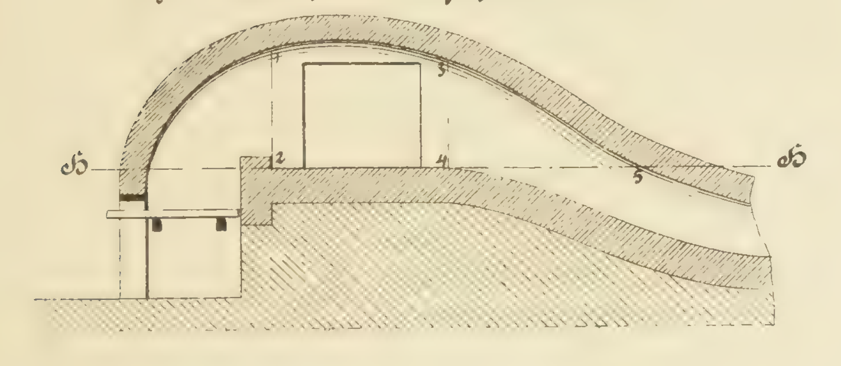


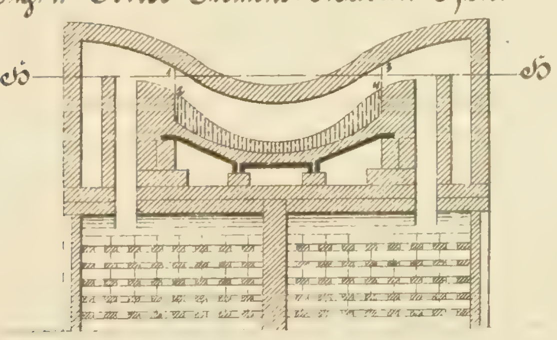
Das Friedrich Siemenssche neue Heizverfahren mit freier Flammen-Entfaltung.

Von Fritz W. Lürmann, Civil-Ingenieur und Hüttendirector a. D. in Osnabrück.


Fig. 1. Schweissofen.


Fig. 2. Puddelofen.


Fig. 3. Schweissofen für grosse Packete.


Fig. 4. Alter Siemens-Martin Ofen.

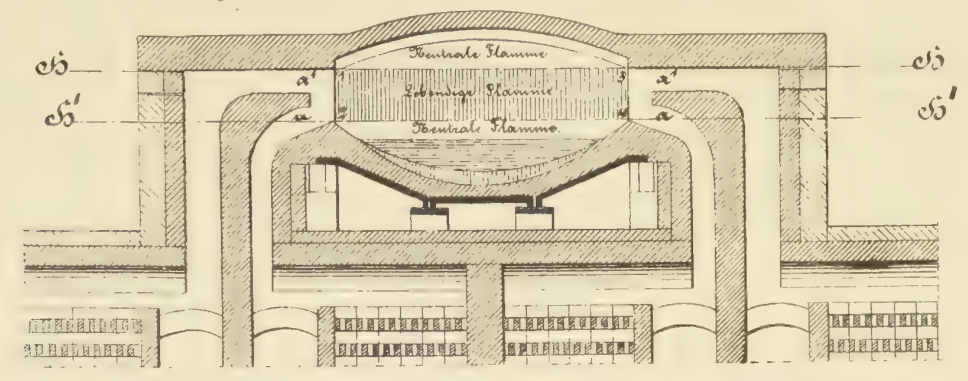
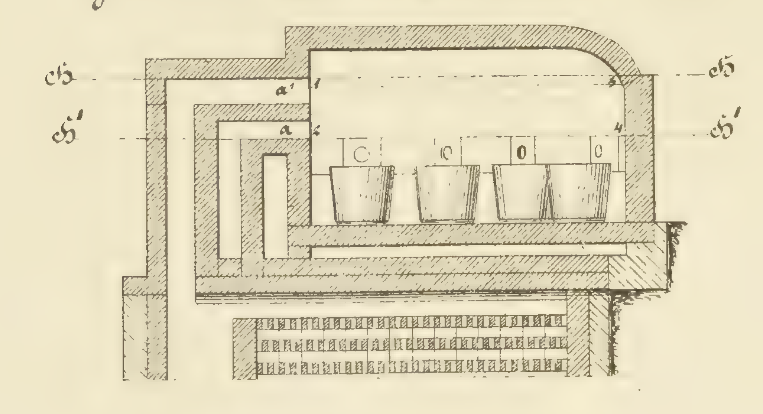
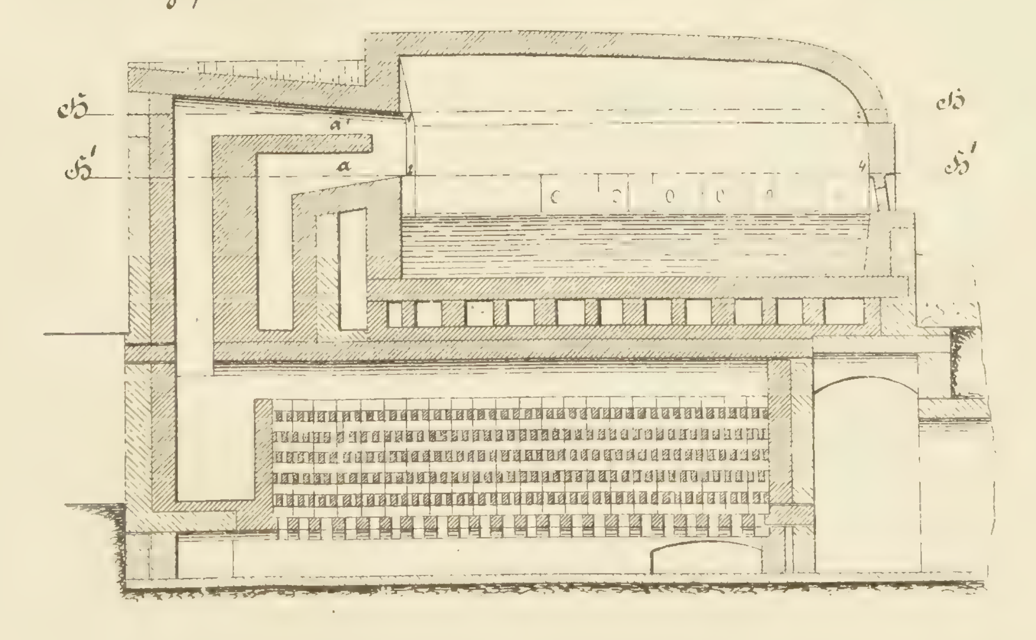
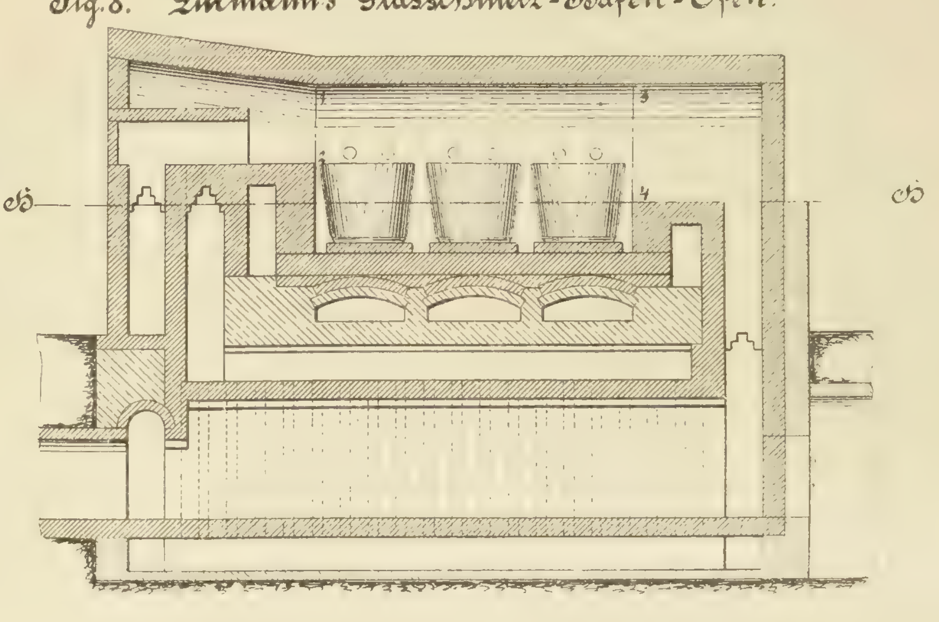
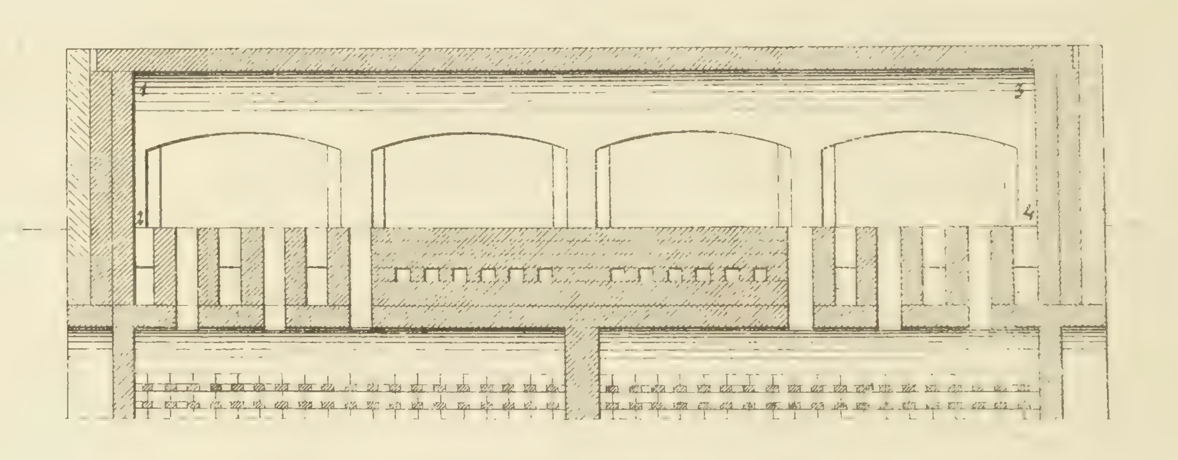


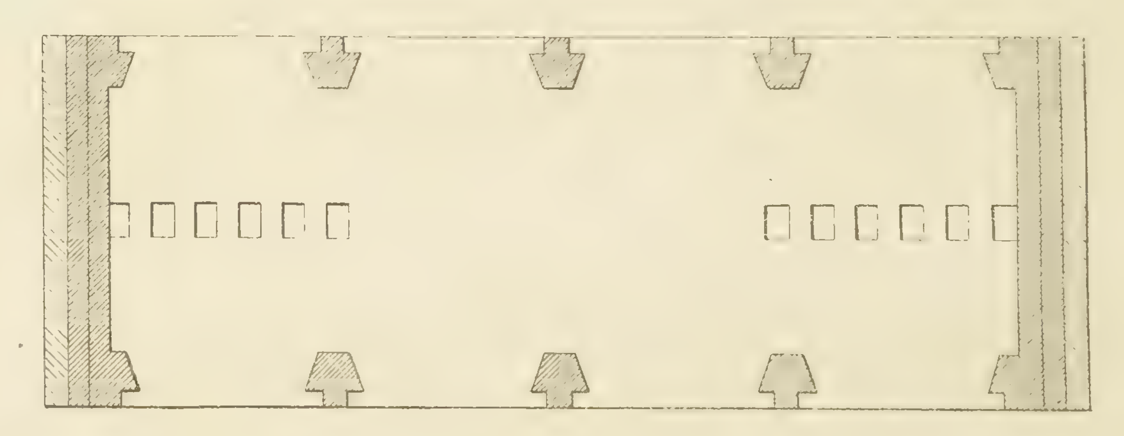
Fig. 5. Neuer Fr. Siemens-Martin Ofen.


Fig. 6. Fr. Siemens-Glasschmelz-Hafen-Ofen.


Fig. 7. Fr. Siemens Glasschmelz-Wannen-Ofen.


Fig. 8. Lürmann's Glasschmelz-Hafen-Ofen.


Fig. 9. Alter Siemens'scher Spiegelglas Hafen-Ofen.



wandungen in Berührung kommen. Diese Thatsache ist vielen meiner Collegen aus dem Eisenhüttenfach seit länger als 25 Jahren bekannt.

Wir haben diese Erfahrungen schon bei den s. Z. mifslungenen Versuchen gemacht, Hochofengas direct in den Feuerröhren von Cornwall-Kesseln zu einer guten Leistung zu bringen.

Das Mifslingen erklärt sich auch ohne Strahlungsprincip einfach wie folgt: Die Dampfkesselwandungen, welche ca. 150° C. haben, entziehen den zwar über den glühenden Kohlen des Feuers entzündeten, in der Verbrennung begriffenen Gasen* sofort so viel Wärme, dafs die Temperatur derselben wieder unter diejenige ihrer Enzündungstemperatur fällt**, die Verbrennung also unterbrochen wird. Nicht durch die Anwendung des Princips der Strahlung verhindert man die Rauchbildung, sondern durch Anwendung guter Verbrennungseinrichtungen und Verhütung der Abkühlung der die Flamme bildenden Elemente vor ihrer vollständigen chemischen Vereinigung. Wenn man solch einem Kessel einen Vorbau von 2 bis 2,5 m Länge giebt, in diesem die Hochofen- oder Generator-Gase so vollständig verbrennt, als die Dissociation bei der entstehenden Temperatur erlaubt und die so entstandenen heifsen Verbrennungsproducte in die Feuerröhren der Kessel einleitet, dann ist sowohl eine Störung der Verbrennung, als eine Rauchbildung*** ausgeschlossen, eine gute Ausnutzung der Gase also gesichert. Die von Fr. Siemens in der Broschüre Tafel VI mitgetheilte Einrichtung für Verbrennung von Gasen in Dampfkesseln mit Innenfeuerung bildet keine neue Erfindung, sondern einen kleinen Vorbau mit einer ± halbsteinigen Ausfütterung der Feuerröhren aus feuerfesten Steinen. Durch diese Ausmauerung wird zwar die unmittelbare Berührung der in der Verbrennung begriffenen Gase mit den abkühlenden Feuerröhren, aber auch die Aufnahme von Wärme durch dieselben auf die Länge der Ausfütterung verhindert. Jedenfalls verhindert die dicke Schicht feuerfester Steine die Aufnahme der strahlenden Wärme mehr, als eine Rauchschicht dies kann. Deshalb ist auch wohl in der Zeichnung der neuesten Broschüre diese Ausmauerung wieder kürzer angenommen als in der betreffenden Zeichnung im Civilingenieur.

* Hochofengas oder Kohlenoxydgas, welches unter diesen Umständen Kohlenstoff nicht ausscheidet, also Strahlung verhindernden Rauch (Siemens) nicht bilden kann.

** Bunsen. Gasometrische Methoden. Vieweg. 1877. S. 331.

*** Uebrigens ist nach Tyndalls Wärmelehre S. 515 die Kohle, also der Rauch, in einem bedeutenden Grade für die Wellen von langer Dauer durchdringlich, d. h. für solche Wellen, welche von einer nicht leuchtenden, aber heifsen z. B. Alkoholflamme herstammen.

Was nun die hohen Gewölbe und grofsen Verbrennungsräume für Gasflammöfen anbetrifft, so soll nicht bestritten werden, dafs viele der bisherigen Siemens-Oefen diese nicht hatten. Diesen Mangel will nun Fr. Siemens erst *jetzt* nachdem solche Oefen schon zwanzig Jahre benutzt worden sind, allein erkannt und beseitigt haben.

Das Verdienst dieser Verbesserung der Regenerativ-Oefen könnte ich Fr. Siemens schon lassen, obgleich auch dies von den Herren Dick und Wailes in der Discussion in Chester heftig bestritten wurde*. Aber wenn Fr. Siemens auch wirklich der Erste gewesen wäre, welcher grofse Verbrennungsäume und hohe Gewölbe bei *den* Oefen eingeführt hätte, welche den Namen Siemens tragen, so wäre damit noch nicht bewiesen, was Fr. Siemens beansprucht, nämlich *ein neues Heizverfahren erfunden* zu haben.

Ich behaupte sogar: *Die alten Flammöfen und auch viele Oefen, welche den Namen Siemens tragen, hatten für die Verbrennung schon günstigere Raum-Verhältnisse, als die nun von Fr. Siemens vorgeführten verbesserten Regenerativ-Oefen.* Zur Erklärung der Wirkung dieser Raum-Verhältnisse bedarf es nun nicht der von Fr. Siemens herangezogenen Hypothesen der Physik, und auch nicht der Entdeckung des Strahlungsprincips.

Man denke sich einen abgeschlossenen Raum A, versehen mit einer Oeffnung, durch welche fortwährend eine grofse Menge Wärme eindringe; eine andere Oeffnung des Raumes A stehe mit einem scharf ziehenden Schornstein in Verbindung.

Bekanntlich ist es nun in jedem oben abgeschlossenen Raum, in welchen genügend Wärme eindringt, unter der Decke am wärmsten. Man kann sich davon überzeugen, wenn man in einem geheizten Zimmer auf eine Leiter steigt. Dieser wärmste Raum unter der Decke ist ein Wärmespeicher. Wenn nun in dem Raum A die mit dem Schornstein in Verbindung stehende Oeffnung, ebenso wie die Wärme zuführende Oeffnung im Boden liegen, so wird sich der ganze Raum A mit den einströmenden Trägern der Wärme füllen. Es wird in diesem Falle I der ganze Raum A ein Wärmespeicher, und dieser Fall selbst der günstigste der Wärmeverhältnisse des Raumes A sein.

Wenn die mit dem Schornstein in Verbindung stehende Oeffnung, sowie die Wärme zuführende Oeffnung in sich gegenüberstehenden Wänden des Raumes A angeordnet sind, so wird die in A aufgespeicherte Wärme um so mehr zum

* The Journal of the Iron and Steel Institute. 1884. Nr. 2. S. 463.

Schornstein abgesogen, und die Gröfse des Wärmespeichers in A wird um so mehr verringert, je näher sich die Oberkante der mit dem Schornstein in Verbindung stehenden Oeffnung unter der Decke des Raumes befindet.

Ein Beispiel hierfür sind die Ventilationsöffnungen in geheizten Zimmern und die Temperaturverhältnisse eines Zimmers bei geschlossener oder offener Thür.

Der für die Wärmespeicherung des Raumes A ungünstigste Fall II ist der, wenn mehrere grofse Oeffnungen dicht unter der Decke mit dem Schornstein in Verbindung stehen. Je tiefer dagegen die Oberkante der zum Schornstein führenden Oeffnung im Raum A liegt, um so gröfser wird unter der Decke von A der Wärmespeicher, auf welchen der Zug des Schornsteins einen geringeren Einflufs hat, in welchem sich deshalb die leichtesten und heifsesten Träger der Wärme ansammeln können. Aus diesem Wärmespeicher wird nun immerfort Wärme in den darunter liegenden Theil des Raumes A zurückgestrahlt, welche jedoch auch immer wieder ersetzt wird, weil alle heifseren und deshalb leichteren Träger der Wärme nach den Gesetzen der Physik das Bestreben haben, nach oben zu gelangen. Die Träger der Wärme im Wärmespeicher würden nur dann in Ruhe sein, wenn der Raum A gleichmäfsig warm wäre und keine Abkühlung stattfände. Diese beschriebenen Verhältnisse des Raumes A sind nun genau diejenigen des Wärmeverbrauchsorts der verschiedensten Flammöfen der verschiedensten Constructeure und mit verschieden gutem Gang, also die der ältesten Flammöfen mit Rostfeuerung sowohl, als auch der Gasflammöfen, welche den Namen Siemens tragen. Auf Blatt XIV Fig. 1 bis 9 sind einige Beispiele solcher Flammöfen, alle im Mafsstab von 1 : 50, gezeichnet. Die Wärme zuführende Oeffnung liegt bei den alten Flammöfen mit Rostfeuerung Fig. 1 bis 3 über der Feuerbrücke.

Die Horizontale HH der Oeffnung, welche zum Schornstein führt, der Fuchs, liegt bei denselben in der Ebene des Herdes der Oefen, Fig. 1, 2 und 3. Diese Abhitzeöffnung hat die Länge 4 bis 5 in der Horizontalen H H der Fig. 1 und 3, und beginnt in Fig. 2 gleich hinter der Fuchsbrücke.

Die nutzbare Herdfläche dieser alten Flammöfen liegt zwischen den senkrechten Linien 1 bis 2 und 3 bis 4. Dieselbe ist bei Fig. 1, einem Schweifsofen*, gleich 3,3 qm; der Wärmespeicher über dieser nutzbaren Herdfläche und oberhalb der Horizontalen HH der Abhitzeöffnung beträgt 1,98 cbm. Auf 1 qm der nutzbaren Herdfläche kommen also **0,6** cbm Wärmespeicher.

* Wedding-Percy. Band 3. S. 709.

In diesem befinden sich immer die heifsesten und leichtesten Verbrennungsproducte, und diese strahlen die Wärme von hier aus auf die nutzbare Herdfläche, weshalb unsere Nachbarn diese Oefen auch fours à réverbère oder reverberatory furnaces nennen. Das »Strahlungsprincip« ist also immer schon, und auch nicht unbewufst* angewandt.

Diese alten Schweifsöfen haben auch immer einen guten Gang und noch den Vortheil gehabt, dafs der Wärmespeicher aufserhalb der Linien 1 bis 2 und 3 bis 4 sogar noch seitlich strahlend wirkt, wenn die Oefen mit Paketen besetzt sind.

Weil in dem Wärmespeicher unter dem Gewölbe die heifsesten und deshalb leichtesten Träger der Wärme angesammelt sind und diese ferner nach oben streben, herrscht unter dem Gewölbe vieler Oefen Druck, selbst wenn auf dem Herde derselben Zug herrscht. Jedenfalls ist die Bewegung der Träger der Wärme in dem Wärmespeicher bei allen Oefen geringer, als auf dem Herde. Bei dem Ofen Fig. 2, einem Puddelofen**, ist die nutzbare Herdfläche zwischen den Linien 1 bis 2 und 3 bis 4 gleich 1,82 qm, der Wärmespeicher über denselben und oberhalb der Horizontalen HH der Abhitzeöffnung gleich 0,728 cbm, so dafs davon auf 1 qm der nutzbaren Herdfläche **0,4** cbm kommen. Bei dem Ofen der Fig. 3, einem Schweifsofen für grofse Schmiedestücke,*** ist die nutzbare Herdfläche zwischen den Linien 1 bis 2 und 3 bis 4 gleich 3,4 qm; der Inhalt des Wärmespeichers 4,9 cbm, so dafs davon auf 1 qm Herdfläche sogar **1,44** cbm kommen. Auch bei diesen Ofen wirken die seitlich der Linien 1 bis 2 und 3 bis 4 liegenden Theile des Wärmespeichers noch strahlend, wenn der Ofen besetzt ist. Alle diese alten Flammöfen befinden sich in dem günstigsten Falle I des obigen Raumes A, in welchem die mit dem Schornstein in Verbindung stehende Oeffnung im Boden desselben lag, d. h. der Gesammtofenraum ist Wärmespeicher.

Sehen wir nun, wie sich hierzu die Verhältnisse der früheren und jetzigen Siemensschen, nach dem sog. Regenerativprincip arbeitenden Gasflammöfen stellen.

Fr. Siemens führt im Civilingenieur Tafel XXXVII Fig. 9 und in der Broschüre Tafel I einen älteren Siemens-Ofen, und zwar nunmehr unter der Bezeichnung »Alter Martin-Ofen« vor. Von diesen Oefen wurde bis zum Tode des Sir William Siemens behauptet, dafs ihnen, den Siemens-Martin-Oefen, mit Unrecht auch der Name »Martin« beigefügt würde. Derselbe Ofen

* Broschüre. Berlin. Julius Springer. Seite 5. Vierte Zeile von oben.
** Wedding Percy. Band 3. S. 126.
*** Gruner, Traité de métallurgie. Blatt XXVI. Figur 2.

ist hier Blatt XIV Fig. 4 gezeichnet. Bei demselben liegt die Horizontale HH der Gas- und Luftzutritte, also auch der Abhitzeabzugsöffnungen so hoch wie möglich über dem Herde. Infolge dieser ungünstigen Anordnung ist der Wärmespeicher über der 3 qm grofsen nutzbaren Herdfläche, beide zwischen den Linien 1 bis 2 und 3 bis 4 liegend, auf zwei kleine Räume beschränkt, und gleich Null. Wenn man nun bei dieser Anordnung der Gas- und Luftzutritte, sowie Abhitzeabzugsöffnungen ein weniger geneigtes, z. B. ein horizontales Gewölbe anwenden wollte, so würde man den ungünstigsten obigen Fall II des Raumes A haben, in welchem grofse, nach dem Schornstein führende Oeffnungen dicht unter der Decke lagen, so dafs die heifsesten Verbrennungsproducte zuerst und am raschesten abgesogen werden und der Wärmespeicher Null wird.

Wenn Siemens nun das Gewölbe bei diesen Oefen, welche seinen Namen tragen, auf den Herd herunterzog wie in Fig. 4 gezeichnet, so war das eine der möglichen Lösungen der Aufgabe, diese Siemensöfen wirkungsvoller zu machen.

Werksleiter, welche noch heute mit den älteren Siemens-Martin-Oefen Fig. 4 arbeiten, wissen, dafs dieselben schon schlecht gehen, sobald von dem niedergezogenen Gewölbe über dem Herd eine gewisse Dicke abgeschmolzen ist, sich dessen Unterkante also höher legt. Das ist nach Obigem leicht erklärlich.

Auch der Schweifsofen Fig. 1 wird schlechter gehen, wenn das Gewölbe in dem Punkte 5 abschmilzt.

Den Fehler vieler Siemens-Oefen, den des niedrigst liegenden Gewölbes, also des Mangels jeden Raumes, in welchem die heifsesten Verbrennungsproducte aufgespeichert werden können, um strahlend auf den Herd zu wirken, will nun Fr. Siemens durch die, nach seinem Namen allein benannte Anordnung, im Civilingenieur auf Tafel XXXVII Fig. 10, in der Broschüre auf Tafel V, hier Blatt XIV Fig. 5 gezeichnete Höherlegung des Gewölbes zuerst beseitigt haben.

Das ist eine andere der möglichen Lösungen der Aufgabe, diese Oefen wirkungsvoller zu machen.

Fr. Siemens sagt über seine verbesserten Anordnungen in seinem Vortrage:*

„Ich selbst huldigte ebenfalls diesem allgemeinen Wahne während vieler Jahre, ich sowohl, wie alle anderen befolgten bei den Regenerativ-Gasöfen das bei den gewöhnlichen Oefen gebräuchliche Princip, die Gasflamme möglichst einzuengen und direct mit dem zu erhitzenden oder zu verarbeitenden Gute, sowie mit den Ofenwänden in die innigste Berührung zu bringen.

„Von diesem Constructionsprincipe bin ich in den letzten 4 bis 5 Jahren, durch Beobachtung darauf gebracht, allmählich abgewichen, und zwar zu meinem gröfsten Vortheile, so dafs ich in der neuesten Zeit zu der entgegengesetzten Anschauung gekommen bin.“

Wie jedoch aus folgendem zu ersehen ist, sind die Fr. Siemens-Oefen zwar absolut gröfser als die alten Flammöfen, die Verhältnisse der Räume für die Entwicklung der Flamme, der Strahlung u. s. w. aber relativ keineswegs günstiger construirt.

Der verbesserte Fr. Siemens-Ofen Fig. 5 hat je zwei übereinander, in gegenüberstehenden senkrechten Wänden liegende Gas- und Luftzutritte* bezw. Abhitzeöffnungen a und a^1; durch beide Oeffnungen, also auch durch die obere Oeffnung a^1 mufs Abhitze abziehen, sonst werden die betreffenden einräumigen Erhitzer (genannt Regeneratoren) nicht warm. Durch die Abhitzeabzugsöffnungen a und a^1 ziehen aber die unter ihrer Horizontalen H H vorkommenden Träger der Wärme direct, also mit grofser Geschwindigkeit ab, so dafs nur der über der Horizontalen HH der Abhitzeabzugsöffnungen a und a^1 liegende Raum bei diesem Ofen für den zwischen den Linien 1 bis 2 und 3 bis 4 liegenden 4,25 qm grofsen nutzbaren Herd als ein Wärmespeicher in Frage kommen kann, weil nur in diesem eine geringere Geschwindigkeit der Bewegung der Träger der Wärme herrscht. Dieser Wärmespeicher aber hat nur einen Inhalt von 1,32 cbm, so dafs davon auf 1 qm nutzbare Herdfläche nur **0,31** cbm kommen.

Dieses Verhältnifs des Wärmespeichers des Ofens Fig. 5 stellt allerdings gegen dasjenige des alten Siemens-Martin-Ofens, Fig. 4, bei welchem dasselbe Null war, schon einen wesentlichen Fortschritt dar, ist aber noch geringer als dasjenige des oben berechneten Puddelsofens, welcher unter den alten Flammöfen mit Rostfeuerung der ungünstigste ist.

Auch der Gesammtofenraum ist bei diesem Ofen nur 4,66 cbm grofs; davon kommen also auf 1 qm nutzbarer Herdfläche 1,10 cbm, d. h. mehr als bei den alten Oefen Fig. 1 und 2, jedoch auch weniger, als bei dem alten Ofen Figur 3.

Der ferner im Civilingenieur Tafel XXXVII Fig. 7 und in der Broschüre Tafel III von Fr. Siemens als verbessert mitgetheilte, hier Blatt XIV Fig. 6 dargestellte Glasschmelz-Hafen-Ofen hat bei einer Herdfläche von 10,5 qm nur einen über der Horizontalen HH der Abhitzeabzugsöffnungen liegenden Wärmespeicher von 2,1 cbm

* Civilingenieur. 1884. Heft 8. Seite 540. Zeile 21 von oben.

* Alle diese Oeffnungen nennt Fr. Siemens irrthümlich »Füchse«.

davon also für 1 qm Herdfläche sogar nur **0,2** cbm. Hierbei ist das Verhältnifs also noch ungünstiger.

Der Gesammtraum dagegen ist bei diesem Ofen nach Abzug der Häfen 18,35 cbm grofs, und kämen davon auf 1 qm nutzbarer Herdfläche 1,75 cbm.

Der untere, die Häfen umgebende Raum ist jedoch wohl nicht in Betracht zu ziehen, am wenigsten wenn man die Siemenssche Theorie der Nichtberührung der Häfen durch die Flamme gelten läfst.

Bei dem letzten im Civilingenieur Taf. XXXVI Fig. 5 und in der Broschüre Taf. IV von Fr. Siemens als verbessert mitgetheilten, hier Blatt XIV Fig. 7 gezeichneten Glasschmelz-Wannen-Ofen ist der Wärmespeicher über der Horizontalen HH der Abhitzeabzugsöffnungen schon 15 cbm grofs, so dafs davon auf je 1 qm der 33,3 qm grofsen nutzbaren Herdfläche **0,45** cbm kommen.

Der ganze Ofenraum ist bei diesem Ofen 52,33 cbm grofs; davon kommen also auf 1 qm nutzbarer Herdfläche 1,57 cbm.

Auf die Gefahr hin, dafs Fr. Siemens wieder behauptet*, ich stelle seinen Resultaten meine eigenen, natürlich viel grofsartigeren, reclamenhaft gegenüber, mufs ich doch noch einmal von meinen Gasflammofenanlagen sprechen.

Ich darf dies wohl mit um so gröfserem Recht, als diese, sowie deren Generatoren, mit denen von Fr. Siemens nur den Zweck, aber gar *keine* Principien, Anordnungen oder Einrichtungen gemein haben, ich also nicht auf den Schultern eines der Herren Siemens stehe, auch nicht in der Anwendung grofser Verbrennungsräume und hoher Gewölbe.

Der *erste* Glasofen, welchen ich vor fünf Jahren baute, ist auf Blatt XIV in Figur 8 dargestellt.

Die Horizontale HH der Abhitzeabzugsöffnungen liegt in der Oberkante der Fuchsbrücke, welche angeordnet ist, damit das sogenannte Herdglas nicht in die Züge und den Lufterhitzer laufen kann. Immer aber ist der über HH und zwischen den Linien 1 bis 2 und 3 bis 4 liegende Wärmespeicher bei einer nutzbaren Herdfläche von 9 qm 9,3 cbm grofs, so dafs davon auf 1 qm nutzbarer Herdfläche 1,03 cbm kämen.

Von diesen 9,3 cbm müssen aber die über der Linie HH liegenden Theile der 6 Häfen mit 2,1 cbm abgerechnet werden, so dafs auf 9 qm Herdfläche nur 7,2 cbm Wärmespeicher, d. h. auf 1 qm **0,8** cbm kommen.

Das Wärmespeicherverhältnifs dieses ersten Ofens war also schon 2,5 mal günstiger, als das jetzige Verhältnifs der verbesserten Stahlschmelzöfen Blatt XIV Fig. 5, sowie 4 mal günstiger, als dasjenige des verbesserten Glasschmelz-Hafen-Ofens Fig. 6 und fast zweimal gröfser, als dasjenige des verbesserten Glasschmelz-Wannen-Ofens Fig. 7 von Fr. Siemens. Der ganze Raum meines Ofens ist nach Abzug der Häfen 9,66 cbm grofs, d. h. auf 1 qm Herdfläche kommen davon 1,07 cbm.

Dieser Raum ist demjenigen des verbesserten Fr. Siemens-Ofen Fig. 5 fast gleich, wenn auch kleiner als die ebenfalls verbesserten Fr. Siemens-Oefen Fig. 6 und 7. Zu den günstigsten von allen vorzuführenden Beispielen sind die Verhältnisse des Wärmespeichers bei dem bekannten alten Siemensschen Spiegelglas-Hafen-Ofen zu rechnen, bei welchem sich die Gas- und Luftaustritte, und damit auch die Abhitzeabzüge, alle in der Herdsohle des Ofens, und so für die Raumverhältnisse des Wärmespeichers in der denkbar günstigsten Lage befinden. (Fall I des Raumes A)

Bei diesen Oefen Blatt XIV Fig. 9 fällt also, in Anlehnung an die alten Flammöfen mit Rostfeuerung Fig. 1, 2 und 3, die Herdsohle mit der Horizontalen HH der Abhitzeabzugsöffnungen zusammen; also ist auch bei diesen alten Siemens-Oefen der ganze freie Ofenraum zugleich Wärmespeicher. Der in Fig. 9 gezeichnete Siemens-Ofen einer bekannten Spiegelglasfabrik hat nach Abzug der Oeffnungen für Gas, Luft und Abhitze 27,88 qm Herdfläche, und der über HH der Horizontalen der Abhitzeöffnungen liegende Wärmespeicher ist nach Abzug des über dieser Linie liegenden Inhalts der 16 Häfen 37,26 cbm grofs, so dafs davon auf 1 qm Herdfläche **1,33** cbm kommen, d. h. 4 mal mehr als bei dem neuesten Stahlschmelzofen Figur 5, 6,5 mal mehr als bei dem neuesten Glas-Hafen-Ofen Fig. 6, und 3 mal mehr als bei dem neuesten Glasschmelz-Wannen-Ofen Fig. 7 von Fr. Siemens. Diese älteren Siemens-Glasschmelz-Hafen-Oefen geben sehr gute Resultate und wurden noch zu Lebzeiten des Sir William Siemens construirt.* Die Anordnung der Oeffnungen auf der Sohle hat, wie aus Fig. 9 ersichtlich, allerdings den grofsen Mangel, dafs alles flüssige Glas, welches sich aus vielen Gründen auf dem Herd ansammelt, das sogenannte Herdglas, in die Gas- Luft und Abhitze-Oeffnungen läuft und sie verstopft. Diese alten Siemens-Oefen aber haben schon alle *die* Vortheile, welche Fr. Siemens jetzt nur denjenigen Oefen zuschreiben möchte, welche seinen Namen *allein* führen sollen. Die hier mitgetheilten Verhältnisse des Wärmespeichers zur Herdfläche der verschiedenen Flammöfen sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

---

* Protokoll des Vereins für Beförderung des Gewerbfleifses.

* Nach dem ersten Satz der Broschüre über das neue Siemenssche Heizverfahren, hat Siemens diese Lehrsätze jedoch unbewufst angewand.

Tabelle der Verhältnisse verschiedener Oefen:

Reihenfolge nach d. Gröfse des Wärmespeichers	Nummer der Figur der Zeichnung	Art des Ofens	Erbauer des Ofens	Nutzbare Herdfläche zwischen den Linien 1 bis 2 und 3 bis 4 qm	Wärmespeicher über der Linie HH cbm	Auf ein qm nutzbare Herdfläche kommen vom Wärmespeicher cbm
1	4	Alter Stahlschmelzofen	Siemens-Martin	3,00	0,00	0,00
2	6	Verbesserter Glaschmelzhafenofen	Fr. Siemens	10,50	2,10	0,20
3	5	Verbesserter Stahlschmelzofen	do.	4,25	1,32	0,31
4	2	Alter Puddelofen	unbekannt	1,82	0,728	0,40
5	7	Verbesserter Glasschmelzwannenofen	Fr. Siemens	33,30	15,00	0,45
6	1	Alter Schweifsofen	unbekannt	3,30	1,98	0,60
7	8	Alter Glasschmelzhafenofen	Lürmann	9,00	9,30	0,80
8	9	„ „	Siemens	30,00	45,90	1,33
9	3	Alter Schweifsofen	unbekannt	3,40	4,90	1,44

Es erübrigt nun noch, die Möglichkeit der Wirkung der Flamme, also der Uebertragung der Wärme in einem Flammofen ausschliefslich durch Strahlung zu untersuchen.

Fr. Siemens sagt darüber:*

„Gegenwärtig construire ich die Heiz- oder „Schmelzkammern der Regenerativöfen anscheinend ganz unnöthig hoch und weit, und zwar „so, dafs die Flamme nirgends anschlägt, d. h. „ausschliefslich durch Wärmestrahlung ihre „Wirkung ausübt.“

Eignen wir uns einmal für kurze Zeit die Theorie und die Bezeichnungen von Fr. Siemens an. Wie derselbe in seinen Mittheilungen auch auseinandersetzt, mufs die im ersten Stadium befindliche Flamme, die leuchtende, strahlende lebendige Flamme in einem Ofen so grofs als möglich sein, um eine möglichst grofse Strahlung zu erzielen. Sie soll jedoch nicht so grofs sein, dafs sie das Gewölbe, die Wandungen und das Gut berührt. Sie nehme also z. B. den Raum 1—2—3—4 des verbesserten Friedrich Siemens-Ofen Fig. 5 ein. Der Raum zwischen dem Gewölbe und der leuchtenden Flamme, also der Raum über der Linie 1 bis 3 sowohl, als der Raum zwischen der leuchtenden Flamme und dem Gut, also unter der Linie 2 bis 4, mufs nun doch mit irgend etwas, und sogar auch mit Flamme ausgefüllt sein.

Wenn dies nach Fr. Siemens lebendige Flamme nicht sein darf, dann kann es nur die aus der leuchtenden Flamme entstehende neutrale Flamme sein. Wie schon oben auseinandergesetzt, ist der Theil dieser neutralen Flamme, welcher sich zwischen der lebendigen Flamme und dem Gewölbe, also über dem Theil 1 bis 3 der Linie HH Fig. 5 befindet, der heifseste Theil im Ofen; ich komme hierauf noch zurück. Jedoch auch der Theil der neutralen Flamme, welcher zwischen der lebendigen Flamme und dem Herd des Ofens, also unter dem Theil 2 bis 4 der Linie H^1H^1 Fig. 5 das Gut umgiebt, darf nicht kalt sein, denn mit ihm ist das Gut in Berührung. In der That ist dieser Theil der neutralen Flamme auch Träger der Wärme, welche in ihr entwickelt wurde, so lange sie noch lebendige Flamme war. Diese neutrale Flamme unter der Linie 2 bis 4 Fig. 5 mufs aber mindestens so heifs sein, wie das Gut werden soll, denn sonst würde dasselbe von diesem Theile der neutralen Flamme, mit welchem es in Berührung ist, immer wieder abgekühlt werden. Wenn diese neutrale Flamme aber mindestens so heifs ist, wie das zu erhitzende Gut werden soll, dann ist sie jedenfalls viel wärmer als das noch kalte, eben erst eingesetzte Gut. Dieses kalte Gut mufs nun, bis es ebenso heifs ist, wie die damit in Berührung befindliche neutrale Flamme, von deren Eigenwärme, und zwar hauptsächlich durch Berührung aufnehmen.

Diese von dem Gut durch Berührung mit der neutralen Flamme aufgenommene Wärme aber stammt nicht ausschliefslich, sondern nur zum kleinsten Theil von der Verbrennung innerhalb der lebendigen Flamme des Raumes 1—2—3—4 Fig. 5. Die abgekühlte neutrale Flamme wird nämlich, wie der ganze Flammeninhalt des Ofens, durch den Zug dem Schornstein zugeführt und immer wieder durch eben neu gebildete heifse neutrale Flamme ersetzt, deren Eigenwärme wieder durch Berührung auf das Gut wirkt. Zugleich wird die neutrale Flamme unter der Linie 2 bis 4, jedoch nur wenn sie kälter als die in 1—2—3—4 befindliche lebendige Flamme ist, von letzterer Wärme durch Berührung und Strahlung aufnehmen. Endlich auch wird auf diesen unteren Theil der neutralen Flamme Wärme aus dem Wärmespeicher ausgestrahlt. Die Erwärmung des zu erhitzenden Gutes geschieht also durch Zusammenwirkung der Strahlung aus der leuchtenden Flamme, sowie dem Wärmespeicher und der Berührung aus der Eigenwärme der neutralen Flamme. Folglich wirkt auf das Gut nicht ausschliefslich die Strahlung der leuchtenden Flamme, sondern auch die Berührung

* Civilingenieur. Heft 8. Seite 540. 16. Zeile von unten.

der neutralen Flamme, welche ja nach Fr. Siemens nur, und besser, als die leuchtende Flamme, zu dieser Art der Wirkung geeignet sein soll. Ich bin der Ansicht, dafs die Wirkung durch Berührung so lange die gröfsere ist, als die mit dem Gut in Berührung befindliche Flamme heifser ist als diejenige, welche sich darüber hinbewegt. Die vollständig verbrannte neutrale Flamme aber ist naturgemäfs heifser als die noch in der Verbrennung begriffene, leuchtende Flamme, welche sich nach Siemens im Ofenraum über der neutralen Flamme befinden soll. Deshalb ist die Wirkung der Flamme auf das Gut durch Berührung gröfser als durch Strahlung. Wenn sich aber sowohl unter der Linie 2 bis 4, als über der Linie 1 bis 3, Fig. 5, auch keine neutrale Flamme befinden soll, dann müfste der ganze Ofenraum, der in keinem seiner Theile leer von Flamme sein kann, und es andere Flammensorten nicht giebt, also mit leuchtender Flamme ausgefüllt sein. Wenn dies der Fall, dann berührte diese leuchtende Flamme Gewölbe, Wandungen und Gut, obgleich das nach Fr. Siemens vermieden werden soll, und fände also auch dann die Wirkung der Flamme keineswegs ausschliefslich durch Strahlung, sondern auch durch Berührung statt.

Durch Aufstellung der in obiger Tabelle enthaltenen Zahlen, sowie durch das Vorhergehende erachte ich den oben angetretenen Beweis als erbracht, also als nachgewiesen:

1. dafs die Kritik in meinem Berichte in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1884 Nr. 44 wohl bedacht und berechtigt war,
2. dafs Fr. Siemens keine günstigeren Verhältnisse der Verbrennungsräume und der Wärmespeicher für Flammöfen eingeführt hat, als bisher schon vorhanden waren,
3. dafs Fr. Siemens das Princip der Wärmestrahlung nicht entdeckt und auch nicht zuerst angewandt hat, weil es
4. eine Wirkung der Flamme ausschliefslich durch Strahlung nicht giebt, und
5. dafs Fr. Siemens also keine Erfindung gemacht hat.

In der lebendigen Flamme allein sollen Verbrennungen, nach Fr. Siemens elektrische Entladungen stattfinden, diese sollen in der neutralen Flamme nicht vorkommen. Das mag richtig sein, wenn wir die Flamme einer Kerze allein betrachten. In einem, in höchster Temperatur befindlichen Flammofen aber sind die Verhältnisse andere. Da giebt es gar keine Trennung der lebendigen und neutralen Flamme.

Wir wissen durch Deville und Bunsen, dafs der chemischen Action, der Verbrennung, schon bei 1000° eine andere Kraft, die Dissociation oder Zersetzung entgegenwirkt, dafs deren Wirkung mit steigender Temperatur zunimmt, und schliefslich der Verbrennung das Gleichgewicht hält. Wenn das »Bombardement« der elektrischen Entladungen* in einem Theil der Flamme, der lebendigen, am heftigsten und die Temperatur derselben am höchsten geworden, ist auch schon ein Theil der CO_2 wieder in $CO + O$ zerfallen. Von dieser Gasmischung enthält also die am meisten verbrannte, die neutrale Flamme, auch um so mehr, je gröfser die Wärmeentwicklung war. Sinkt aus irgend einem Grunde die Temperatur in diesem Gasgemisch der neutralen Flamme, z. B. durch Berührung mit den im Ofen abkühlenden Theilen, dem Gewölbe, den Wandungen oder dem Gut, mit welchem ja sie nach Siemens allein in Berührung kommen soll, so kommt sofort, und gerade während der Berührung eine neue Verbrennung, ein »Bombardement« von elektrischen Entladungen zustande, und aus der neutralen Flamme ist wieder eine lebendige, fressende, wie Siemens sagt, geworden.

Aus dieser Wirkung und Gegenwirkung folgt, 1. dafs es in einem solchen Flammofen eine Grenze für die Temperaturen giebt, 2. dafs Abkühlung die Verbrennung in einer noch kalten Flamme stört, dagegen in einer heifsen, theilweise dissociirten Flamme erregt, und 3. dafs es keine Grenze zwischen lebendiger und neutraler Flamme giebt.

Woher aber kommt die fressende Wirkung der Flamme? Warum schmilzt das Gewölbe in den alten Siemens-Martin-Oefen, Fig. 4, rascher ab, als das Gewölbe in den Fr. Siemens-Oefen Fig. 5?**

Es ist oben auseinandergesetzt, dafs es unter dem Gewölbe eines Ofens immer am heifsesten ist.

Nun hätten wir den Widerspruch, dafs das Gewölbe weniger leidet durch die heifsesten Träger der Wärme, die neutrale Flamme, als durch die lebendige Flamme, welche weniger heifs ist.

Wenn die Temperatur unter dem Gewölbe, in dem Fr. Siemens-Ofen, Fig. 5, so steigt, dafs die Schmelztemperatur der Steine erreicht ist, dann tropfen auch die Gewölbe dieser Oefen, wenn sie auch nicht von der lebendigen Flamme getroffen werden.

Die hochliegenden Gewölbe, Fig. 5, sind aber erfahrungsmäfsig haltbarer als die des Ofens, Fig. 4, weil unter ersteren, in dem Wärmespeicher, über der Horizontalen H H der Abzugsöffnungen, die Träger der Wärme sich weniger rasch zum Schornstein bewegen als diejenigen, welche sich unterhalb H H befinden.

Der Dampf in einem Dampfkessel zerfrifst diesen nicht; wenn aber irgend eine Undichtigkeit entsteht und sich ein Dampfstrahl bildet,

* Heizverfahren von Fr. Siemens. Berlin. Jul. Springer. 1885. S. 29.

** »Civil-Ingenieur«. 1884. Heft 8. S. 546. 20. Z. von oben.

oder wenn sich der Dampf rasch durch enge Kanäle bewegen mufs, dann frifst der rasch ausströmende Dampf, der in Ruhe die ihn einschliefsenden Gefäfswandungen nicht angriff.

Ebenso ist die Wirkung der heifsen Flamme; nur wird dieselbe noch durch deren hohe Temperatur, in welcher das Material von Gewölbe, Wandung und Gut erweicht, wesentlich erleichtert. Die Flamme wird in dem Siemens-Martin-Ofen, Fig. 4, mit grofser Geschwindigkeit unter dem Gewölbe hergezogen und feilt dasselbe weg.

Fr. Siemens sagt über seine Oefen im allgemeinen:*

„Wie den meisten der Anwesenden wohl be„kannt, besteht der Ofen (Siemens) aus einer „Heizkammer, welcher zwei Paar Regeneratoren, „mit Ziegelgitterwerk ausgesetzte Räume, derart „angeschlossen sind, dafs durch periodische Um„kehr der Zugrichtung vermittelst zweier Wech„selklappen zeitweilig immer ein Paar Regene„ratoren zur Vorwärmung der Brennluft und des „Heizgases dient, während das andere Paar die „der Heizkammer entströmende Wärme der Ver„brennungsproducte aufnimmt. Es entsteht da„durch eine Ansammlung der Wärme, „welche unbegrenzt scheinen würde, wenn „durch den Betrieb des Ofens nicht Wärmeent„ziehung stattfände.“

Diese neueste Beschreibung der Siemensschen sogen. Regenerativ-Oefen lautet wesentlich weniger unklar als die früheren.

Wenn Fr. Siemens in dem obigen Satz das Wort »Regenerator« durch »einräumige Erhitzer« ersetzte, dann bliebe an Deutlichkeit und Ausschlufs von falscher Vorstellung nur wenig zu wünschen übrig.

Fr. Siemens sagt a. a. O.** über diese Erhitzer auch schon:

„Die Wirkung des Vorwärmers ist der eines „Regenerators sehr ähnlich, er wird daher auch „häufig »Regenerator« genannt, den auch ich für „die Folge festhalten will.“

Fr. Siemens nennt den Regenerator in Verfolg der betreffenden Abhandlung sogar schon häufig »Heifsluftapparat«. Die gesperrt gedruckten Worte in obigem Satz, welcher dem Vortrag von Fr. Siemens entnommen, erinnern jedoch immer noch an die irrige Auffassung des Regenerativprincips. Sie beruhen auf der falschen Vorstellung, als liefsen sich unbegrenzte Mengen Wärme aufsammeln, was selbst dann nicht möglich wäre, wenn gar keine Wärmeentziehung stattfände, denn in den Steinen läfst sich nur die durch ihre specifische Wärme und ihr Gewicht begrenzte Wärmemenge aufsammeln, und wenn die Temperatur in den Steinen zu hoch steigt, dann schmelzen sie, wie das sehr häufig in den sogenannten Regeneratoren vorkommt, was von Fr. Siemens jedoch früher niemals und erst jetzt* zugegeben ist.

Dieser falschen Vorstellung, nach welcher früher auch Temperaturen von 19450° für Gasflammöfen, welche nach dem »Regenerativprincip« arbeiten, herausgerechnet wurden,** ist schon a. a. O. *** entgegengetreten.

Wenn mit der falschen Vorstellung der ungemessenen Wärmeansammlung die thörichte Verehrung des Regenerativprincips fiele, so wären die sogenannten Siemens-Regenerativ-Oefen immer noch Gasflammöfen, welche mit Zugumkehrung, also mit der Möglichkeit der gleichmäfsigsten Erwärmung des ganzen Herdes und mit einräumigen Erhitzern für Luft und Gas durch die Abhitze, versehen sind, und welche bis zu der angeblichen neuesten Erfindung des Fr. Siemens mit Recht zu den besten vorhandenen Gasflammöfen gerechnet wurden.

Wenn sich Fr. Siemens die obigen einfachen Auffassungen zu eigen machte, dann müfsten allerdings solche Sätze fallen, wie sie noch 1883 für die älteren Siemens-Regenerativ-Oefen als geltend aufgestellt sind.†

1. Verfügung über ein unbegrenztes Mafs von Hitze ohne starken Zug im Schornstein vermöge des angewendeten Princips der Wärmestrahlung.
2. Vollständige Verfügung über einen beliebigen Hitzegrad u. s. w.
3. Vollständige Abwesenheit von Rauch aus dem Schornstein.

Was soll man z. B. von dem Inhalt des letzten Satzes denken, der einige Monate vor der Erfindung des Strahlungsprincips, d. h. vor der Bekanntmachung der Patentanmeldung S. 2191 aufgestellt ist? Wenn die Regenerativ-Oefen schon damals, infolge Anwendung sehr heifser Luft, keinen Rauch mehr gaben, wie kann dann dieser Rauch nun nochmals durch das Strahlungsprincip beseitigt werden, welches von Fr. Siemens erfunden sein soll. Der Rauch mufs bei diesen Oefen doch entweder damals nicht beseitigt, oder nachher nicht vorhanden gewesen sein.

Mit dem Fr. Siemensschen Ausdruck »Strahlungsprincip« wird es genau so gehen, wie mit dem Ausdruck »Regenerativfeuerungsprincip«. Wenn man der Sache auf den Grund geht, so zeigt es sich, dafs beides einfache, bekannte Vorgänge mit neuen Namen von bedeutsam scheinendem Klange bezeichnet sind.

* »Civil-Ingenieur«. 1884. Heft 8. S. 538. 4. Z. von unten.

** Fr. Siemens. Ueber die Vortheile der Anwendung hocherhitzter Luft. Berlin 1883. A. Seydel. S. 7.

* Heizverfahren. Julius Springer. 1885. Seite 15, Zeile 5 von unten.

** Steinmanns Compendium. 1876. Freiberg. Engelhardt. S. 25.

*** »Stahl und Eisen« 1881. Heft 6, S. 221.

† Fr. Siemens. Ueber die Vortheile der Anwendung hoch erhitzter Luft. Berlin 1883. A. Seydel. S. 29. 3. Zeile von oben.

Indicator-Untersuchungen über den Arbeitsverbrauch beim Walzen von Schienen und Waggonträgern

ausgeführt auf den Putilowschen Werken von dem Professor an der St. Petersburger Berg-Akademie **J. Thime** und von ihm selbst beschrieben.

Mit Genehmigung des Verfassers mitgetheilt aus dem Russischen* von **N. Straufs**, Berg-Ingenieur.

(Mit Zeichnungen auf Blatt XV.)

Die Stahlwerke und die Waggonfabrik von Putilow in St. Petersburg, in der Nähe des Narvaschen Thores, haben sich in letzterer Zeit in technischer Beziehung bedeutend gehoben, dank dem Umstande, dafs die Leitung der Werke in die Hände eines gründlichen Kenners der Stahlfabrication, des Berg-Ingenieurs N. Woronzow (gegenwärtig Directors der Petersburger Berg-Akademie), gelegt worden war.

Besonderes Interesse beanspruchen die Bessemerei und die Schienenwalzwerke, welche von J. Cockerill in Seraing mit den neuesten maschinellen Vorrichtungen versehen sind. Zum Walzen der Schienen dient eine Reversir-Maschine, aus welchem Grund die Anstellung von Indicator-Versuchen leichter zu bewerkstelligen war, als solches bei Walzenzug-Maschinen mit Schwungrädern der Fall ist. In letzterem Falle sind aufser dem Indicator noch specielle Vorrichtungen nöthig, um die Differenz in der Geschwindigkeit des Schwungrades vor und nach dem Durchgange des Walzstückes zu messen, zur Berechnung desjenigen Theils der lebendigen Kraft, welcher an der Walzarbeit theilnimmt. Dagegen sind bei Maschinen ohne Schwungrad zur Berechnung des vollen Kraftverbrauchs während des Walzens sehr langer Sorten Indicator und Sekundenmesser vollkommen genügend.

Die Untersuchungen sind ausgeführt worden am 3., 10. und 17. November 1882.

Mit Hülfe des Richardschen Indicators wurde die Walzarbeit beim Durchgange des Walzstückes durch jedes einzelne Kaliber besonders bestimmt. Derartige Versuche sind an Schienenwalzwerken ohne Schwungrad meines Wissens bisher nicht gemacht worden. Wenigstens fand ich in der ausländischen Literatur keine hierauf bezüglichen Andeutungen. Dagegen sind Versuche über das Walzen von Schienen in Trio-Walzwerken mit Schwungrad zum erstenmal, jedoch ebenfalls vor kurzem erst, von einigen Ingenieuren in Westfalen ausgeführt worden.**

Da zu meiner Verfügung blofs ein Indicator von Richard stand, bei welchem für jedes Diagramm ein besonderes Blatt Papier befestigt werden mufs, so konnten für die einzelnen Schienen die Diagramme von sämmtlichen 11 Kalibern nicht genommen werden. Bei grofser Beeilung gelang es zuweilen, für ein und dieselbe Schiene die Diagramme von drei Durchgängen zu erhalten. Um continuirliche Diagramme aufzunehmen, müfste der Indicator von Morin (Garnier) mit endlosem Papier angewendet werden,* doch ist letzterer wenig verbreitet und daher war ich gezwungen, mich mit dem Richardschen Indicator zu begnügen. Zur Sicherung eines möglichst genauen mittleren Resultates wurde eine grofse Anzahl von Diagrammen, etwa 160 Stück, verzeichnet, so dafs für jedes Kaliber, wenn auch für verschiedene Schienen, je mehrere Diagramme erhalten wurden, aus denen mit genügender Genauigkeit der mittlere Arbeitsaufwand für jeden einzelnen Durchgang bestimmt werden konnte, und dieses um so mehr, als die Fabrication auf den Putilowschen Werken in vollem Betriebe und gleichmäfsig vor sich ging, so dafs sowohl die Gröfse der Ingots, als auch der Grad ihrer Erhitzung und die Zeitdauer für das Walzen jeder einzelnen Schiene nahezu gleich waren.

Ohne die geringste Störung im Betriebe herbeizuführen, fand die Aufzeichnung der Diagramme und die Messung der Zeit statt, während die Maschine und die Arbeit in vollem Gange waren.

Die Fabrication selbst wird folgendermafsen betrieben. Die für die Schienen bestimmten Blöcke werden theils aus Bessemer-Convertern, theils aus Siemens-Martin-Oefen erhalten. Letztere ermöglichen die Verwendung einer grofsen Menge vorhandener alter Schienen; in die Converter geht nur neues Material. Die fertigen Stahlblöcke werden sofort nach dem Gusse mit Hülfe von kleinen Locomotiven aus der Bessemer- in die Walz-Abtheilung befördert, woselbst sie noch glühend in die mit Gasfeuerung versehenen Vorwärmeöfen gesteckt werden.

Die Blöcke haben pyramidale Form und viereckigen Querschnitt. Die Länge derselben ist 1000 bis 1075 mm, das Gewicht 835 bis 850 kg und der Querschnitt am dicken Ende 368 mm im Geviert.

* Sonderabdruck aus dem »Russischen Berg-Journal« 1883, Heft I.

** »Stahl und Eisen« 1881, Nr. 2.

* Oder ein Planimeter-Indicator System Lea („The Engineer« 1882, December, Nr. 1407).

Läng

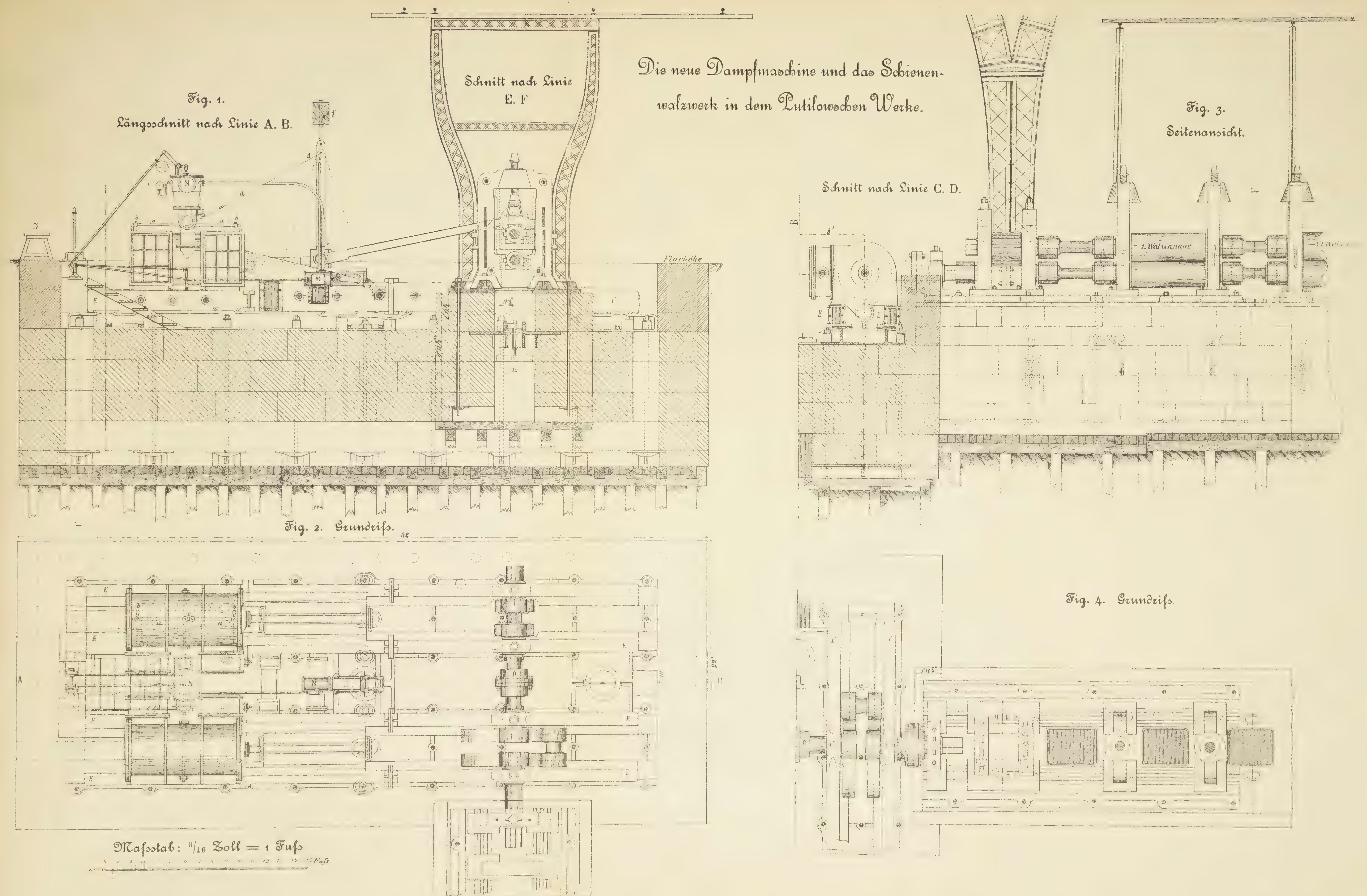
Fig. 3.

Seitenansicht.

1. Walzenpaar

Fig. 4. Grundriss.

M



Die neue Dampfmaschine und das Schienenwalzwerk in dem Putilowschen Werke.
Fig. 1.
Längsschnitt nach Linie A. B.
Schnitt nach Linie E. F.
Flurhöhe
Fig. 2. Grundriss.
Maßstab: 3/16 Zoll = 1 Fuß
Schnitt nach Linie C. D.
Fig. 3.
Seitenansicht.
1. Walzenpaar
Fig. 4. Grundriss.

Die bis zur hellgelben Gluth erhitzten Blöcke treten aus dem Ofen in die Vorwalzen, welche mittelst Zahnrädern von einer Zwillings-Reversir-Maschine ihre Bewegung erhalten. Der Durchmesser der Dampfcylinder ist gleich dem Kolbenhub und beträgt 1219 mm, die Zahl der Umdrehungen 60 in der Minute. Die Vorwalzen machen 30 Touren in der Minute und enthalten 4 Kaliber. Durch das erste geht der Block viermal, durch das zweite fünf-, durch das dritte drei- und durch das vierte zweimal. Vor jedem Durchgange wird der Block gedreht und die obere Walze um 10 bis 25 mm gesenkt.

Nach vierzehn Durchgängen erhält der Block einen Querschnitt von 181 × 181 mm und eine Länge von 3048 bis 3352 mm, wird also um 3 bis 3,12 mal länger.

Eine besondere Hülfsmaschine ertheilt der oberen Walze die Bewegung in senkrechter Richtung und dreht die Zuleitungsrollen.

An den Vorwalzen konnten Indicator-Versuche nicht angestellt werden, da auf den Cylindern nur eine Oeffnung (für die Schmierbüchsen) in der Mitte derselben vorhanden war.

Aus den Vorwalzen werden die Blöcke in die Oefen der zweiten Hitze gebracht und gelangen von dort in die Fertigwalzen, an welch letzteren die Versuche ausgeführt wurden.

Das neue Fertigwalzwerk wird unmittelbar ohne Zahnrad-Uebertragung von einer Zwillings-Reversir-Maschine von 1800 Pferdestärken in Bewegung gesetzt. Jeder Cylinder hat einen Durchmesser von 1150 mm bei einem Hub von 1830 mm. Die Maschine stammt, wie oben erwähnt, aus Seraing, die Walzen und Ständer sind auf den Putilowschen Werken gebaut. Es sind 2 Paar Walzen vorhanden: das erste mit 5, das zweite mit 6 Kalibern, so dafs der Block aus der zweiten Hitze nach 11 Durchgängen in eine Schiene dreifacher Länge, von 120 mm Höhe und mit einem Gewicht von 32,25 kg pro Meter verwandelt wird.

Die Figuren 9 und 10* stellen die Quer-Profile der Kaliber in natürlicher Gröfse dar; Fig. 9 die fünf Kaliber des ersten Walzenpaares, Fig. 10 die sechs des zweiten.

Die mittlere Production dieses Walzwerks beträgt in 24 Stunden 1080 Stück Schienen.

Tabelle Nr. 1.

Monate (1882)	Fertige Schienen		Zahl der Arbeitstage
	Stück	Gewicht in kg	
August	19 181	4 322 452,68	19
September	22 446	5 047 185,78	20
October	20 418	4 567 333,68	17½
November bis zum 12.	10 981	2 453 871,42	11
Summa:	73 026	16 390 843,56	67½

* Diese Figuren werden nebst dem Schlusse des Aufsatzes in nächster Nummer erscheinen. *D. Red.*

Die gröfste Production für 24 Stunden, 1311 Stück im Gewichte von ungefähr 300 t, wurde erreicht am 21. October 1882.

Die Gesammtproduction der neuen 1800-pferd. Maschine seit ihrer Aufstellung (Ende 1880 bis Ende 1880) betrug für zwei Jahre 124 488 000 kg an Schienen, Trägern und dergl.

Die Maschine ist eine horizontale, die Cylinder sind ohne Dampfhemd, wohl aber mit einer Bekleidung versehen, welche von Eisenblech verdeckt wird. Die Wandstärke beträgt 35 mm. Die Anzahl der Touren pro Minute schwankt zwischen 40 und 50. Letzterer Zahl entspricht eine mittlere Kolbengeschwindigkeit pro Sekunde von 3050 mm, während dieselbe in Wirklichkeit, wie wir weiter unten sehen werden, bedeutend gröfser ist. Die hohlen gufseisernen Kolben haben eine bedeutende Breite, 400 mm, und sind mit je zwei gufseisernen Ringen und vier halbrunden rinnenförmigen Vertiefungen versehen. Der Zweck letzterer ist, den Dampfverlust zu verringern und eine vollkommnere Schmierung zu bewerkstelligen. Die Breite des Kolbens beträgt 0,3 vom Cylinderdurchmesser. Eine so grofse Breite sollte aller Wahrscheinlichkeit nach wohl dazu dienen, eine geringere Abnutzung der unteren Hälfte des Dampfcylinders vermittelst gröfserer Reibungsfläche herbeizuführen. Dieses Ziel ist jedoch nur unvollständig erreicht worden, da die von mir ausgeführten Messungen ergeben haben, dafs die untere Hälfte der Cylinder nach zweijähriger Arbeit um 1 mm abgeschliffen und von Längsfurchen bedeckt waren, während die obere Hälfte unberührt geblieben war und eine matte Oberfläche zeigte. Besser wäre es gewesen, die Kolbenstangen durch beide Cylinderdeckel durchzulassen und hinter den Cylindern Gleitstücke anzubringen, wie solches an der Reversir-Maschine von 1500 Pferdestärken für das Panzerplatten - Walzwerk zu Kolpino (aus der Märkischen Maschinenbau - Anstalt) ausgeführt worden ist.

Von den Kolbenstangen erhält vermittelst Pleuelstangen ihre drehende Bewegung die flufseiserne Kurbelwelle, welche aus zwei Hälften besteht, die durch Schrauben und gufseiserne Flantschen miteinander verbunden sind. Ihrerseits besteht jede Hälfte aus einzelnen geraden Theilen, einem Zapfen und zwei Doppel-Kurbeln. Diese Theile sind unter hydraulischem Druck fest untereinander verbunden, ohne Anwendung von Keilen.

Der Durchmesser der Welle in den Lagern beträgt 400 mm, an den Kurbelzapfen 340 mm bei einer Länge derselben von 280 mm.

Die Kolbenstangen haben eine Dicke von 160 mm, die Kreuzkopfzapfen eine gleiche. Die Länge der ovalen Pleuelstangen ist 4560 mm, die Höhe des Querschnitts in der Mitte 240 mm. Das Verhältnifs der Länge des Pleuels zu der

der Kurbel ist nahezu wie 5 zu 1. Die Achse der Kurbelwelle fällt in eine horizontale Linie mit der Achse der unteren Walze. Der horizontale Abstand zwischen den Achsen beider Dampfcylinder ist 3050 mm.

Die Dampfvertheilung geschieht in jedem Cylinder durch einen Doppelschieber, d. h. durch zwei Schieber, die an einer gemeinsamen Stange von 80 mm Dicke befestigt sind. Die Expansion ist gering und unveränderlich und geschieht mittelst äufserer Ueberdeckung. Zur Kraftregulirung dient ausschliefslich Drosselung des Dampfes vermittelst eines entlasteten Sulzerschen Doppelsitz-Ventiles (Fig. 5[a] und 5[b]). Jeder der beiden Doppel-Schieber erhält seine Bewegung von zwei Excentriks durch Vermittelung einer Allanschen Coulisse. Ein kleiner Dampfcylinder von 180 mm Durchmesser und 460 mm Hub steuert beide Coulissen gleichzeitig um. Der Schieber dieses Hülfscylinders wird von der Hand umgestellt. Ein hier angebrachter hydraulischer Katarakt hat den alleinigen Zweck*, die Stöfse beim Umsteuern der Coulissen aufzufangen; die Coulissen können nur in ihren Endstellungen stehen bleiben, in der oberen oder in der unteren. Eine veränderliche Expansion ist daher nicht zu ermöglichen. Es drängt sich hierbei unwillkürlich die Frage auf, aus welchem Grunde die Firma J. Cockerill bei vorliegender Maschine den Regulirhahn im hydraulischen Katarakt weggelassen hat, während ein solcher bei den früheren Maschinen dieser Firma sich vorfindet. Der Katarakt der 1500 HP Maschine zu Kolpino ist mit einem Hahn versehen. Dafs letzterer bei der Putilowschen Maschine fehlt, findet eine genügende Erklärung in der Absicht des Erbauers derselben, die Arbeit des Maschinisten möglichst zu vereinfachen und die Manöver zu beschleunigen.** Bei der Geschwindigkeit, mit welcher die Schienen gewalzt werden, — $3^1/_2$ bis 10 Sekunden für den Durchgang durch das einzelne Kaliber — kann der Maschinist wohl kaum mit gutem Erfolg drei Hebel handhaben. Hier hält er beständig in jeder Hand einen Hebel, in der einen denjenigen vom Einlafs-Ventil, in der andern den vom Schieber des Hülfscylinders. Vor jedem Umsteuern mufs ersteres geschlossen werden. Ferner ist in so kurzer Zeit eine genaue Expansionseinstellung wohl kaum zu bewerkstelligen. Endlich ist der Nutzen einer veränderlichen Expansion auch noch deshalb zweifelhaft, weil die Dampfbildung in den Kesseln continuirlich vor sich geht, die Maschine aber periodisch arbeitet. Die Regulirung durch das Drosselventil ist einfach, bequem und schnell.

Ein endgültiges Urtheil über den Nutzen der Expansion bei Reversir-Maschinen läfst sich freilich noch nicht fällen, da es an vergleichenden Untersuchungen über diesen Gegenstand fehlt.

Nur einmal machte sich das Fehlen des Hahnes am Katarakt auf der Putilowschen Hütte fühlbar, als ein zufällig ins Ventil gerathener Bolzen das Schliefsen des Ventils unmöglich machte. Bis das Kesselhaus von diesem Vorfalle in Kenntnifs gesetzt werden konnte, hatte die Maschine schon eine Geschwindigkeit von 250 Touren pro Minute erreicht. Einige Lagerschalen waren geschmolzen. — Um in Zukunft in ähnlichen Fällen die Coulissen in der mittleren, todten Lage aufzuhalten, hat Woronzow in die Ausschnitte der Coulisse eingepafste Holzklötzchen eingeführt.*

Wie oben erwähnt, geschieht die Dampfvertheilung durch Doppelschieber, und zwar sogenannte Gitterschieber.** Dieselben sind um einen kürzeren Hub und eine raschere Oeffnung der Dampfkanäle zu erzielen, mit je zwei Einlafsspalten versehen.

Auf dem Schieberspiegel befinden sich dementsprechend an jedem Ende der Cylinder je zwei Dampfeinströmungsöffnungen, deren Länge bei einer Breite von 50 mm, nach Abrechnung der zur gröfseren Festigkeit in der Mitte derselben angebrachten Querwand von 42 mm Breite, 890 mm beträgt. Im Körper der Cylinder vereinigen sich beide getrennten Einlafsöffnungen zu einem Kanale von 100 mm Breite. Folglich verhält sich der Querschnitt der Dampfzuleitungskanäle zu dem des Cylinders annähernd wie 2 zu 23. Der Durchmesser der Dampfzuleitungsröhren für die einzelnen Cylinder beträgt 320 mm, also der Querschnitt derselben ein wenig mehr als $^1/_{13}$ der Kolbenfläche. Die für beide Cylinder gemeinsame Dampfzuführungsröhre hat einen Durchmesser von 380 mm. Ihr Querschnitt ist annähernd $= {}^1/_{18}$ der Summe beider Kolbenflächen. Jeder Cylinder hat eine eigene Auslafsröhre von 400 mm Durchmesser. Der

* Der Cylinder hat keinen Regulirhahn und ist nur zum Theil mit Wasser gefüllt. Der Uebertritt des Wassers von der einen Seite des Kolbens auf die andere geschieht durch zwei in dem Kolben des Kataraktes angebrachte Oeffnungen.

** Denn hat der Cylinder des Kataraktes einen Hahn, so pflegt er mit Wasser ganz gefüllt zu sein, und kann dann die Umsteuerung der Coulissen nicht mit derselben Geschwindigkeit ausgeführt werden.

* Anstatt eines aparten Dampfcylinders mit hydraulischem Katarakt wäre meiner Ansicht nach einfacher die Anwendung eines hydraulischen Cylinders, der mit Wasser unter hohem Drucke aus einem kleinen Accumulator gespeist würde. In solchem Falle könnte die Maschine vermittelst eines Hebels gesteuert und die Coulisse in die gewünschte Lage gebracht werden. Wenn ich nicht irre, so ist eine derartige Umsteuerung bei einer Compound-Maschine für ein Fertig-Walzwerk von F. Galloway and Sons angebracht. Eine gedrängte Beschreibung dieser Maschine befindet sich im »Engineer« 1882, Nr. 1401.

** »Die Dampfmaschinen mit Schiebersteuerung« von W. H. Uhland. 1881.

Querschnitt derselben verhält sich zur Kolbenfläche, wie 1 zu 8,25, und sind beide Auslafsröhren durch das Dach der Werkstätte ins Freie geführt. In ihren unteren Theilen enthalten sie Vorrichtungen zur Entfernung des Condensationswassers.

Das Einlafsventil und sein Gehäuse bestehen aus Gufseisen. Der Durchmesser des Ventils ist 400 mm und die Breite der ringförmigen Berührungsflächen zwischen Ventil und Sitz 4 mm. Das Gehäuse enthält 8 rechteckige Oeffnungen von 102 mm Höhe und 133 mm Breite, welche bei einem gröfsten Hube des Ventils von 38,5 mm einen Durchgang von $^{1}/_{25}$ der Flächensumme beider Kolben frei geben. In der Tabelle Nr. 2 sind die Durchlafsöffnungen des Ventils für verschiedene Höhenstellungen desselben angeführt.

Tabelle Nr. 2.

Hubhöhe des Ventils in Zoll engl.	Durchlafsfläche.	
	In □Zoll	In Theilen der Flächensumme beider Kolben
$^{1}/_{4}$	21	$^{1}/_{150}$
$^{1}/_{2}$	42	$1/_{75}$
$^{3}/_{4}$	63	$^{1}/_{50}$
1	84	$^{1}/_{37,5}$
$1^{1}/_{4}$	105	$^{1}/_{30}$
$1^{1}/_{2}$	126	$^{1}/_{25}$

Das Gewicht des Ventils ist durch ein Gegengewicht ausgeglichen, infolgedessen es mit Leichtigkeit bewegt werden kann.

Zur Maschine gehört noch ein Condensator mit eigener Dampf-Luftpumpe. Doch arbeitete man bisher wegen Wassermangels ohne Condensation.

Die Maschine ruht auf einem kräftigen Rahmen in Hohlgufsform, welcher von vier Längsbalken gebildet wird. Jeder Balken ist von aufsen 440 mm hoch und 300 mm breit, von innen entsprechend 300 mm hoch und 220 mm breit. Die einzelnen Theile der Balken sind vermittelst 6 eiserner 50 mm starker Bolzen miteinander verbunden. Hieraus ergiebt sich bei einer absoluten Dampfspannung von 5 Atmosphären eine Beanspruchung auf Zug für die Rahmen von 36 kg pro Quadratcentimeter, für die Bolzen eine solche von 180 kg.

Der Rahmen ist auf einem Steinfundament gebettet. Die Maschine kostete 79 000 Fr. oder an Ort und Stelle etwa 40 000 Rubel, das Fundament kostete ebensoviel. Das Gesammtgewicht der Maschine beträgt 196 000 kg, das Gewicht der Walzenstrafse (2 Gestelle und 2 Paar Walzen) 130 600 kg.

In einem besonderen Kesselhause befinden sich die 15 Cornwall-Dampfkessel der Schienenabtheilung. Der Dampfdruck beträgt gewöhnlich 60 bis 65 englische Pfund oder 5 bis 5,33 Atmosphären absolut. Die Kessel sind 9150 mm lang, haben 2185 mm im Durchmesser und enthalten je zwei Feuerzüge von 660 mm Durchmesser. Die Heizfläche eines jeden Kessels ist demnach ungefähr 80 qm.

Für die Schienen-Walzenzug-Maschine genügen 8 Kessel, wobei in 24 Stunden 49 000 kg Kohlen aufgehen. Das macht pro Kilogramm Schiene 0,2 kg Kohlen und im günstigsten Falle 0,17 kg. Bei einer Länge der Dampfleitung von 118 m beträgt der Verlust an Dampfdruck im Mittleren 5 Pfund. —

Zur Befestigung des Indicators war am linken Cylinder der Dampfmaschine eine eiserne Gasleitungsröhre von 25 mm Durchmesser befestigt, die mit beiden Enden des Cylinders unter Benutzung der Schmierbüchsenöffnungen in Verbindung stand. An ihren beiden Enden war sie mit Hähnen versehen, der Indicator war in der Mitte der Röhre angebracht. Durch Oeffnen des einen oder des andern Hahnes war es also möglich, den Indicator nach Belieben mit der einen oder der andern Cylinderhälfte in Verbindung zu bringen. Dabei störte diese Vorrichtung in keiner Weise die Schmierung der Cylinder. Da beide Cylinder völlig gleiche Dimensionen haben, so war es möglich, die Versuche auf einen derselben zu beschränken.

Der Umstand, dafs die Schmierbüchsenöffnungen sich in einem Abstande von 200 mm vor den Cylinderdeckeln befinden, konnte in Anbetracht der Gröfse des Kolbenhubes und der Füllung keinen bemerkbaren Einflufs auf die Abmessungen und die Genauigkeit der Diagramme ausüben. Jedenfalls dürfte der mittlere Dampfdruck während eines ganzen Kolbenhubes im gegebenen Falle nur wenig von dem mittleren Drucke abweichen, der erhalten worden wäre, wenn die Schmieröffnungen sich ganz an den Enden des Cylinders befunden hätten. Neue Oeffnungen aber konnten ohne Störung der Walzarbeit nicht angebracht werden.

Die schwingende Drehbewegung wurde auf den Schreibcylinder des Indicators vermittelst eines Holzlineals von 2740 mm Länge übertragen. Der Drehpunkt des Lineals befand sich auf dem hölzernen Tragbalken des Montirungskrahns. Das untere Ende des Lineals erhielt seine schwingende Hin- und Herbewegung vermittelst eines in Gleitbacken befestigten stählernen Zapfens von 25 mm Durchmesser und gleicher Länge, welcher sich in einem von beiden Seiten mit Messingplatten bedeckten Schlitze des Lineals auf und ab bewegen konnte. In das obere Ende war ein Haken geschraubt, an wel-

chem das eine Ende der Indicatorschnur befestigt war, während das andere Ende dieser Schnur über Leitungsröllchen geführt und mit dem Schreibcylinder des Indicators verbunden war. Einer gröfsten Drehung des Cylinders entsprach ein Hub der Schnur von 140 mm, derselbe war jedoch vorsichtshalber zu 127 mm angenommen. Die Schnur bestand aus zwei Hälften, die mittelst Haken und Oese verknüpft wurden. Damit war die Möglichkeit einer raschen Aus- und Einschaltung des Indicators, auch während die Maschine im Gange war, gegeben. Zur Vermeidung von zufälligen Stöfsen war in der Mitte der Schnur ein Stück Gummiband eingefügt.

Der für die Experimente gewählte Indicator von Richard war mit 9 Spiralen zur Messung bei niedrigem, mittlerem und hohem Dampfdruck versehen. Jede Spirale hatte einen eigenen Mafsstab in Form eines Lineales, auf welchem ein jeder Theilungsstrich den Druck eines englischen Pfundes auf einen Quadratzoll englisch bezeichnete.

Der Druck einer Atmosphäre wurde daher, um bequemer zu rechnen, zu 15 Pfund englisch pro Quadratzoll angenommen; dem entspricht eine Quecksilbersäule von 30,8″ englisch (oder russisch) = 782,3 mm.

Die erwähnten 9 Spiralfedern sind für Druckmessungen in folgenden Grenzen bestimmt:

Nr. der Spirale	Mafsstab	Relativer Druck in englischen Pfunden pro Quadratzoll
1	$^1/_8$	— 15 bis + 10
2	$^1/_{12}$	— 15 „ + $22^1/_2$
3	$^1/_{16}$	— 15 „ + 35
4	$^1/_{20}$	— 15 „ + 60
5	$^1/_{24}$	— 0* „ + 75
6	$^1/_{32}$	— 0 „ + 100
7	$^1/_{40}$	— 0 „ + 125
8	$^1/_{48}$	— 0 „ + 150
9	$^1/_{56}$	— 0 „ + 175

Zuerst versuchte ich es mit der Spirale Nr. 4, erhielt jedoch für den Leergang der Maschine ein undeutliches Diagramm wegen zu kleiner, verticaler Abmessungen desselben. Auf diese Weise wurde durch Voruntersuchungen festgestellt, dafs der Dampfdruck im Cylinder beim Walzen von Schienen 35 Pfund nicht übersteigt; daher wurde die Spirale Nr. 4 mit Nr. 3 vertauscht und es ergaben sich deutlichere, gröfsere Diagramme, wie sie auf Fig. 11 bis 37 abgebildet sind. Fig. 22 zeigt den zugehörigen Mafsstab. 1 Zoll engl. ist in 16 Theile getheilt, von denen jeder Theil den Druck eines Pfundes pro Quadratzoll repräsentirt; 15 solcher Theilungen entsprechen einer Atmosphäre. Die mit der Spirale Nr. 4 verzeichneten Diagramme sind in den Zeichnungen nicht angeführt.

* 0 bedeutet den Druck einer Atmosphäre.

Beim Einstellen einer Spirale wurde das Instrument jedesmal sorgfältig gereinigt, Kolben und Charniere des Indicators mit Knochenöl eingefettet. Im ganzen wurden 160 Diagramme aufgenommen, 64 mit Spirale Nr. 4 und 96 mit Nr. 3. In die beigelegten Zeichnungen wurde eine beschränkte Anzahl derselben aufgenommen, je eine für jedes der 11 Kaliber der Fertigwalzen und einige Diagramme für den Leergang der Maschine mit und ohne Walzen. —

Die bei leergehender Maschine erhaltenen Diagramme (Fig. 32 bis 36) sind von weniger regelmäfsiger Gestalt, weil beim Leergange das Einlafsventil nur wenig geöffnet wird, der Dampf in stark verdünntem Zustande in den Cylinder tritt, beim Austritt aber infolge der vergröfserten Umdrehungs-Geschwindigkeit zum Theil wieder verdichtet wird — der Kolben wirkt hierbei ähnlich dem Kolben einer Gebläsemaschine, — wie solches die convexe Begrenzungslinie der unteren Hälfte der Diagramme deutlich zeigt. Zu den Leergangs-Versuchen wurde die kurze Zeit benutzt, welche während des Wechsels der Tag- und Nacht-Schichten frei war. In der Tabelle Nr. 3 sind die Resultate dieser Beobachtungen angeführt. Das Manometer zeigte an der Maschine während dieser Zeit einen Ueberdruck von 35 bis 45 Pfund.

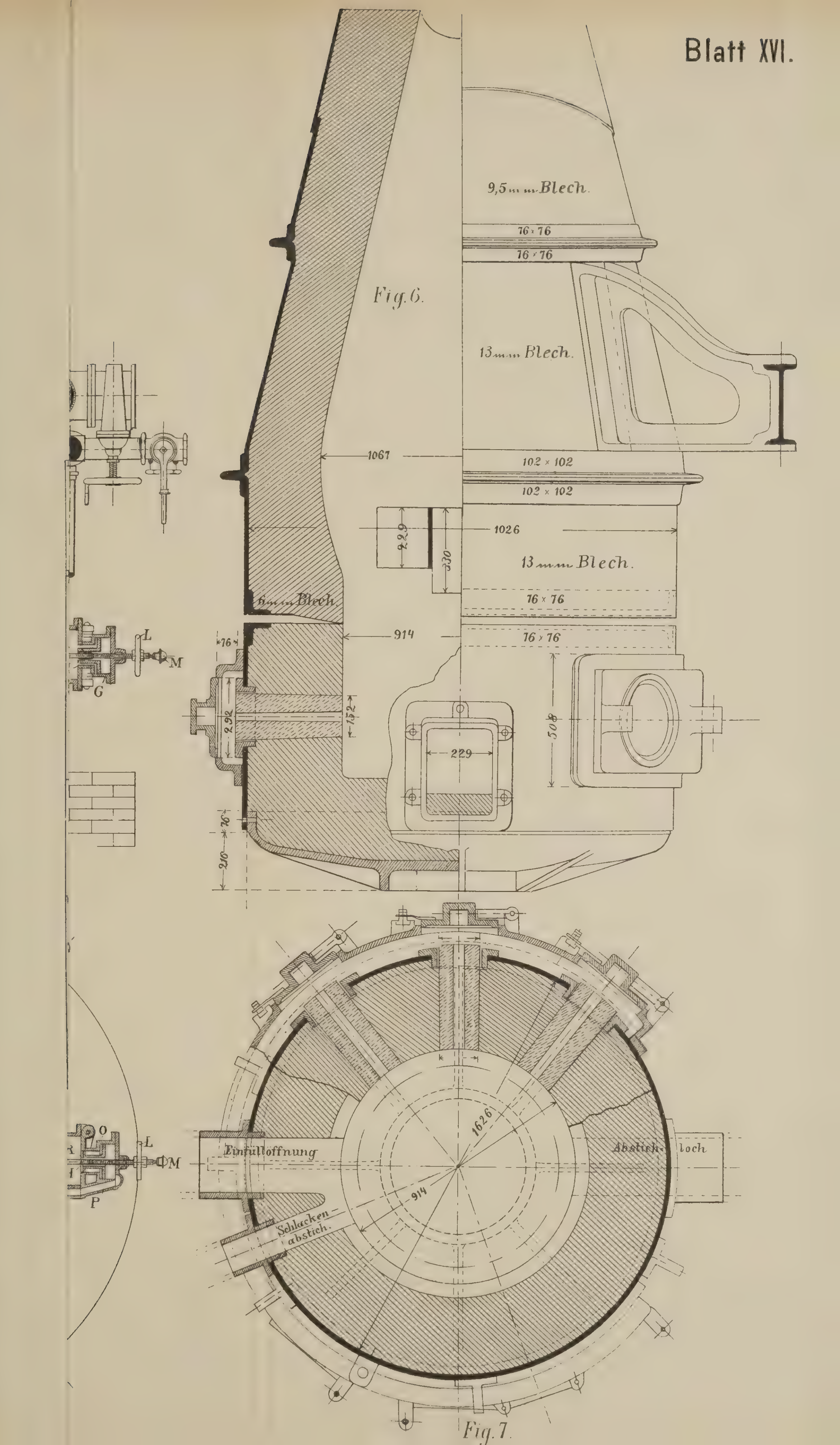
Tabelle Nr. 3.

Touren-Zahl in 1 Minute. (n)	Mittlere Geschwindigkeit des Kolbens in 1 Secunde. (v) * i. engl. Fufs	Gröfste Kolben-Geschwindigk. in der Mitte des Hubes. $\left(\frac{\pi}{2} v\right)$ in engl. Fufs	Pc** der wirkl. mittlere Druck auf den Kolben in engl. Pfunden pro Quadratzoll.		Indicirte Arbeit d. leergehenden Maschine in HP (N_0)***
			Spirale 4	Spirale 3	
10	2	3	1,450	1,077	22,66
20	4	6	1,430	1,513	45,32
30	6	9	2,252	1,850	67,98
40	8	12	2,200	1,867	90,64
50	10	15	2,000	2,500	113,30
60	12	18	2,372	2,270	135,96
70	14	21	—	2,325	158,62
80	16	24	2,055	1,616	181,28
90	18	27	—	1,417	203,94
100	20	30	—	1,541	226,60
		Im Mittel	1,968	1,907	

* $v = \frac{n.H}{30}$; $H = 6'$, folgl. $v = \frac{n}{5}$. $v\,max. = 1{,}5v$.

** Mittlere Werthe aus mehreren Diagrammen.

*** Die indicirte Arbeit wurde berechnet nach der Formel $N_0 \quad \frac{3216 \times 1{,}94}{550} v = 11{,}38 v$, wobei 3216 □″ die Flächensumme beider Kolben bedeutet, 1,94 Pfd. den wirklichen mittleren Druck pro 1 □″ der Kolbenfläche (für beide Spiralen). 1 HP = 550 englischen Fufspfunden.



9,5 mm Blech.
76 × 76
76 × 76
13 mm Blech.
1067
102 × 102
102 × 102
229
330
1026
13 mm Blech.
6 mm Blech.
76 × 76
76 × 76
914
76
292
152
508
229
76
210
L
M
G
O
L
M
P
1626
914
Einfüllöffnung
Abstichloch
Schlacken abstich.

Fig. 6.

Fig. 7.

Der Clapp-Griffith Process in Amerika.

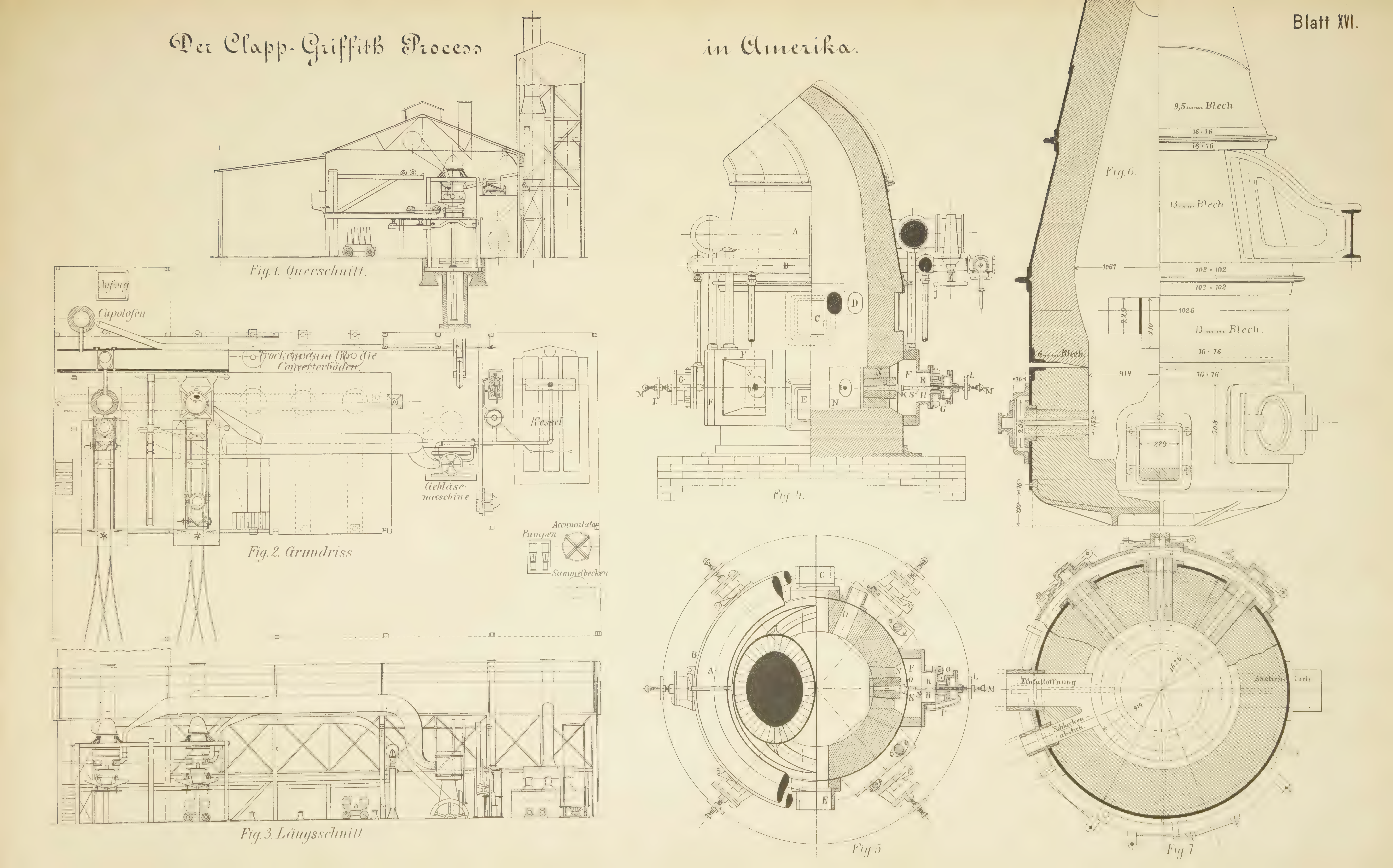


Fig. 1. Querschnitt.

Fig. 2. Grundriss

Fig. 3. Längsschnitt

Fig. 4.

Fig. 5

Fig. 6.

Fig. 7

Tabelle Nr. 4. Mit Benutzung der Spirale 3.

Tourenzahl in 1 Minute (n)	Geschwindigk. in 1 Secunde der mittleren Walzenperipherie (v_0) in engl. Fufsen	Pc effectiver mittlerer Dampfdruck auf die Kolben in engl. Pfd. auf 1 Quadratzoll.	Volle indicirte Arbeit N_0 in Pferdekräften	Arbeit der leergehenden Walzen. ($N_0 - N_0$) in Pferdekr.
10	1	2,200	31,20	8,54
20	2	3,650	61,40	16,08
30	3	2,640	93,60	25,62
40	4	2,710	124,80	34,16
50	5	2,860	156,00	42,70
60	6	3,150	187,20	51,24
70	7	2,732	217,40	58,78
80	8	1,745	249,60	68,32
100	10	2,361	312,00	85,40
	Im Mittel	2,670		

Die vorstehende Tabelle 4 klärt uns über die Arbeit der leergehenden Maschine mit angekuppelten Walzen auf.

Für die Beobachtungen der Tabelle 4 schwankte der Dampfüberdruck an der Maschine zwischen 54 und 57 Pfund. Die Figuren 23 bis 31 zeigen die hierhergehörigen Diagramme.

Der Abstand zwischen den Achsen der Walzen beträgt annähernd 610 mm. Das Verhältnifs der mittleren Kolbengeschwindigkeit zur mittleren Umdrehungsgeschwindigkeit der Walzen $\frac{v}{v_0}$ ist also gleich $\frac{6 \times 2}{2\pi}$ oder annähernd $= 2$.

(Schlufs folgt.)

Der Clapp-Griffith Procefs in Amerika.

(Mit Zeichnungen auf Blatt XVI.)

Wir haben, schreibt die in New-York erscheinende Zeitschrift »Iron Age«, bereits in mehreren Aufsätzen dem Interesse Rechnung getragen, das durch die Ergebnisse erweckt worden ist, welche in einer Versuchsanlage von Oliver Brothers & Phillips in Pittsburg mit zwei Clapp-Griffithschen Convertern erzielt worden sind. In einem auf dem letzten Meeting des American Institute of Mining Engineers gehaltenen Vortrage theilte J. P. Witherow die Geschichte der erstgebauten Anlage mit, die in allen Einzelheiten nur eine Nachahmung der in Wales benutzten Vorrichtungen war. Er selbst und seine Mitarbeiter kamen bald zu der Erkenntnifs, dafs einerseits durch die auf der ersten Anlage erzielten Resultate dem Procefs eine aussichtsvolle Zukunft gesichert sei, dafs aber andererseits die mechanischen Einrichtungen den Anforderungen der amerikanischen Bessemer-Praxis nicht entsprechend seien. In der allerersten Versuchsanlage waren die festen Converter auf einem Ziegelpfeiler von 3,96 m Höhe aufgebaut, das geschmolzene Roheisen wurde aus einem dahinterliegenden Cupolofen durch einfache Rinnen eingelassen. Nachdem man auf dieser Anlage, an der man aber zwischendurch mannigfache Aenderungen vorgenommen, etwa 2000 t Stahl erzeugt hatte, entschlofs man sich zum Umbau der ganzen Einrichtung. Derselbe ist jetzt beinahe fertig und soll die Inbetriebsetzung in den nächsten Tagen erfolgen, falls sie sich nicht mittlerweile bereits vollzogen hat.* Aus Blatt XVI ist in Fig. 1, 2 und 3 die allgemeine Anordnung des neuen Werkes zu ersehen. Hervorzuheben ist, dafs daselbst der fixe Converter mit einem lösbaren Boden versehen ist, wodurch natürlich besondere Vorkehrungen bedingt wurden. Die Anlage soll 3 Converter umfassen, von deren Detailconstruction weiter unten die Rede sein wird.

Hinter den Convertern liegt ein Cupolofen mit einem Aufzuge, nebenan ist Platz für einen zweiten, der erbaut werden wird, sobald die Anlage auf ihre volle Leistungsfähigkeit betrieben werden soll. Dieser Cupolofen wird in eine Zwischenpfanne mit Wägevorrichtung abgestochen (siehe Fig. 1), die auf einem parallel zu der Reihe der Converter laufenden Schienenstrang sich auf und ab bewegt. Aus dieser Pfanne wird das Roheisen in eine der Rinnen, die in je einen der verschiedenen Converter münden, in der in der Abbildung durch punktirte Linien angedeuteten Weise entleert. Die Converter selbst sind in einem schmiedeisernen Gestell so aufgehängt, dafs sie in einiger Entfernung oberhalb der Hüttenflur schweben und dafs ihre Arbeitsplattform um etwa 3 m oberhalb der eigentlichen Hüttenflur liegt. Die Böden werden auf einem besonderen Wagen bewegt; ist einer derselben aufser Betrieb zu setzen, so wird die hydraulische Hebebühne (vergl. Fig. 1) mit dem darauf befindlichen Wagen in die Höhe bewegt, der Boden wird gelöst, die Windverbindung unterbrochen und das Ganze heruntergelassen. Der Wagen mit dem Boden wird dann bis zur letzten Drehscheibe mittelst eines verticalen hydraulischen Cylinders mit Kette und Rollen gezogen. Die höchste Lage der letzteren ist in Fig. 3 durch punktirte Linien angedeutet. Ein neuer Boden, der bereit gehalten wird, wird dann aus einem der nächst der Converter liegenden Trockenöfen herausgenommen, bis zu der

* Wie wir der neuesten Ausgabe des »Iron Age« entnehmen, sind bereits in der ersten Hälfte des Aprils einige Versuchsschichten durchgeführt worden, doch war zu der Zeit der Betrieb noch nicht continuirlich.

gegenüberliegenden Drehscheibe gefahren und mittelst der eben beschriebenen Einrichtungen bis unter den Converter gebracht und daselbst befestigt, worauf der Betrieb wieder aufgenommen werden kann. Aus dem Grundrifs ist ersichtlich, dafs 3 Trockenöfen angebracht sind, die zugehörigen Geleise und Drehscheiben sind durch punktirte Linien angedeutet.

Vor jedem Converter ist eine besonders construirte drehbare Fahrbahn zum bequemen Entleeren der Giefspfanne in die Coquillen angebracht, welch letztere unten auf einem Geleise der Hüttenflur in Partieen zu 4, 5 oder 6 je nach Erfordernifs aufgestellt werden. Den für den Betrieb des Cupolofens nöthigen Wind liefert ein Sturtevant-Blower, der durch eine neben den hydraulischen Pumpen aufgestellte kleine verticale Maschine betrieben wird. Eine gröfsere Maschine mit 406 mm Dampfcylinder- und 1219 mm Windcylinder-Durchmesser bei 762 mm Hub liefert den Wind für die Converter. Für die Anlage einer zweiten Maschine ist der Platz vorhanden. Die Zuführung des Windes zu den Convertern ist aus der Zeichnung ersichtlich. Den Dampf für Maschinen und Pumpen erzeugen drei Kessel von 1,11 m Dtr. bei 7,92 m Länge mit je zwei Flammrohren und Vorwärmern. Das Wasser für die hydraulischen Hebe- und Bewegungsvorrichtungen wird durch Pumpen und einen Accumulator geliefert.

Aus den Betriebsergebnissen, welche man auf der ersten Versuchsanlage erzielt hat, will man rückschliefsen, dafs man in der nach dem neuen Plane gebauten Anlage mit zwei Cupolöfen eine Leistung von 150 t Blöcken in 24 Stunden erreichen wird, vorausgesetzt, dafs in genügendem Mafse für hydraulische Krahnen und sonstige Einrichtungen zur Handhabung der Blöcke gesorgt wird.

Charakteristisch für den Clapp-Griffith-Procefs ist der Converter, den wir in zwei Constructionen vorführen, von denen die erstere (vergl. Fig. 4 und 5) ähnlich der auf den Margrin Works in Wales und anderen englischen Werken eingeführten ist. Der in Fig. 4 und 5 dargestellte Converter ist ein Gegenstück zu dem ersten von Oliver Brothers & Philipps in Pittsburg erbauten. A ist die durch ein Ventil regulirbare Hauptleitung, welche den Wind zu den Düsen führt; B ist eine Wind von derselben Pressung führende Nebenleitung, die mit der Kammer G, welche einen Differentialkolben enthält, in Verbindung steht. C ist das Einfüllloch, D der Schlackenabstich und E das Abstichloch. F ist der Hauptwindkasten, der mit der Leitung A in Verbindung steht und aus dem der Wind durch die Düsen O in den Converter eingeführt wird. G ist der Cylinder des Differentialkolbens, H der Differentialkolben, K der Verschlufspfropfen, L das zu letzterem gehörige Handrad, M die Schaulochklappe, N die Kühlform für die Düse O; P ist eine Verbindungsröhre der Rohrleitung B mit der Rückseite des Kolbens H; R ist die Stellschraube für den Verschlufs und S die zugehörige Spindel.

Das automatische Schliefsen der Düsen wird folgendermafsen bewirkt: Sobald das Blasen beendigt ist, wird das Ventil, welches zur Nebenleitung B führt, ganz geöffnet, hierdurch wird der Wind durch P (siehe den Grundrifs) in den Cylinder G hinter die gröfsere Fläche des Kolbens H getrieben. Da die Windpressung in dem Cylinder G gerade so grofs wie in dem Windkasten F ist, die derselben gebotene Fläche dagegen auf der dem Converter zugekehrten Seite viel kleiner als die äufsere ist, so wird der Kolben nebst daran befestigtem Verschlufspfropfen nach innen gedrückt, wodurch die Düsenöffnung geschlossen wird bis auf eine kleine Oeffnung in dem Pfropfen K, die mit der Windleitung durch eine centrale Ausbohrung der Führungsspindel S und durch in letztere gebohrte Löcher in Verbindung steht. Die geringe durch diese Oeffnung eintretende Windmenge genügt, um das geschmolzene Metall vor einem Eintritt in die Düsen während des nunmehr vor sich gehenden Abstiches des Bades zu bewahren. Die eben beschriebene Manipulation wird einfach umgekehrt, wenn das geschmolzene Roheisen in den Converter eingefüllt wird, wobei die Leitung A ständig unter Winddruck bleibt, während die Arbeiten fortgesetzt werden. Sobald das Metall bis zur richtigen Höhe eingelassen ist und das Blasen beginnen soll, wird die Leitung B abgestellt, wodurch die Rückseite des Differentialkolbens H vom Druck befreit wird, so dafs derselbe automatisch zurücktritt und den Verschlufspfropfen K löst.

In den neuen Convertern, die in den Fig. 6 und 7 dargestellt sind, ist eine andere Vorkehrung getroffen worden, weil infolge der abnehmbaren Böden die Anordnung der Windkästen nebst Windleitung eine gänzlich verschiedene ist. Die bei dem alten Converter angebrachten Röhren A und B sind fortgelassen, der Wind wird einfach in einen ringförmigen Raum geführt, der den Boden des Converters umfafst mit Ausnahme einer kurzen Strecke an der Vorderseite zur Anbringung der Abstichöffnung. Der Wind wird zum Schlufs des Blasens nicht ganz abgeschnitten, aber seine Pressung durch besondere patentirte Vorkehrungen geregelt und verringert derart, dafs man vor allen Düsen einen gleichmäfsigen Druck erzielen kann, und so denselben Zweck wie mit den Differentialkolben erreicht, nämlich die Düsen klar zu halten. In der Praxis hat sich die Einrichtung als durchaus zuverlässig erwiesen. Ehe man das Metall für die nächste Hitze einführt,

mufs man die Thüren öffnen, einen leichten Haken einführen und den Grat abstofsen, der sich vor dem Düsenloch vielleicht angesetzt hat. Die Oeffnung der Thür geht mit grofser Leichtigkeit vor sich, da durch ein Drehen des Handgriffs blofs um 12 oder 15° die drei Federschlösser gelöst und damit die Thür geöffnet wird.

Die Dimensionen des neuen Converters sind in der Zeichnung angegeben. Es mag nur noch bemerkt werden, dafs die aus Gannister bestehende Fütterung 305 mm dick ist, dafs die Mittellinien der Düsen 229 mm über dem Boden des Converters liegen und dafs die Höhe des Metallbades oberhalb der Mittellinie der Düsen 203 bis 254 mm über dem Boden beträgt. In diesen Verhältnissen wird von mafsgebenden Hüttenleuten eine Erklärung gesehen für die besondere Eigenthümlichkeit des Clapp-Griffithschen Processes, die Elimination des Siliciums und die damit zusammenhängende Möglichkeit, Roheisen von höherem Phosphorgehalt zu benutzen. Wir wollen schliefslich noch zufügen, dafs die kleinsten Blöcke, welche bislang in Pittsburg gegossen worden sind, 152 mm im Quadrat mafsen.

Wir behalten uns vor, auf die Ergebnisse der in Vorstehendem beschriebenen Anlage zurückzukommen, sobald uns dieselben bekannt werden.

Project für eine Bessemerei ohne Giefsgrube.

In der letzten Versammlung des American Institute of Mining Engineers sprach L. G. Laureau aus New-York über die Fortschritte, welche bei Bessemer-Anlagen in bezug auf geringere Gefährdung der Arbeiter und Erniedrigung der laufenden Betriebskosten erzielt worden sind.

Die fahrbar eingerichteten Giefspfannen und Coquillenwagen, meinte er u. A., haben entschieden dazu beigetragen, die Arbeit in den Bessemerhütten weniger mühsam zu gestalten, doch hat eine Verbilligung des Betriebes oder der Einrichtung dabei nicht stattgefunden. Es müssen in den nach solchem System eingerichteten Bessemereien die Blockkrahne in bezug auf Abstreifen der Coquille und Handhabung des Blockes ebenso gut ihre Arbeit verrichten, wie in den Bessemerhütten älteren Datums. Hierdurch ist aber ein erheblicher Wasser- bezw. Dampfverbrauch bedingt, der sich durch eine automatisch arbeitende Einrichtung unter Ausschlufs der Handarbeit vermeiden liefse. Nach Laureaus Ansicht liegt die Lösung des Problems darin, die Blöcke in Coquillen zu giefsen, welche auf so construirten Wagen gesetzt sind, dafs alle nachfolgenden Manipulationen, wie das Abstreifen und Heben der Blöcke automatisch geschehen. Der nächste aus dem Gebrauch solcher Coquillenwagen entspringende Vortheil würde die aufserordentlich einfache Einrichtung der Bessemerhütte sein. Die Giefsgrube und die Blockkrahne fallen weg und Gufs, Reinigung, Auswechselung der Pfanne können auf der gemeinsamen Hüttenflur vorgenommen werden.

In den Figuren 1, 2 und 3 ist die von Laureau vorgeschlagene Anordnung skizzirt.

Fig 1 und 2 zeigen uns Querschnitt bezw. Grundrifs einer für zwei 10 t-Converter berechneten Anlage. Die Füllung der Converter ge-

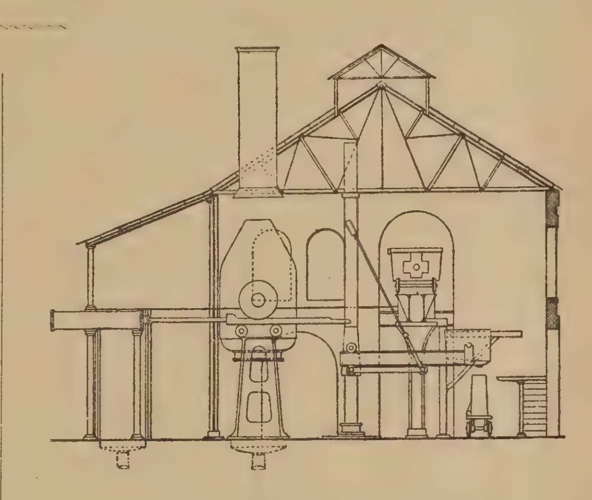


Fig. 1.

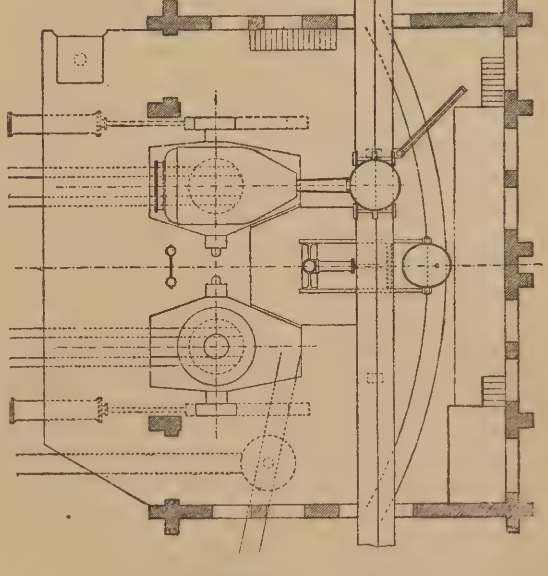


Fig. 2.

schicht von vorne. Der einzige Krahn von Bedeutung ist der für die Bewegung der Pfanne bestimmte, derselbe wird durch Hydraulik gehoben und hat eine radiale Bewegung. Aufserdem ist noch ein kleinerer Krahn vorhanden, der zum Umwenden der Pfanne nach erfolgtem Gufs und zur Beförderung der zum Verstopfen der Coquillen erforderlichen Materialien auf die Höhe der Plattform dient. Die die Converter umgebende Plattform ist geräumiger als bei den jetzt üblichen Anordnungen und bietet reichlich Platz für alle Manipulationen, trotzdem das ganze Gebäude nur 18,9 m bei 13,1 m bei einer Gesammthöhe von 9,7 m mifst. Die Reparaturwerkstätte und die Cupolöfen können an irgend eine passende Stelle je nach der Oertlichkeit gelegt werden.

Die Handhabung der Pfanne denkt L. sich folgendermafsen: Von dem Reparaturraum wird sie auf einem niedrigen Wagen, der sich auf einem Geleise T bewegt, abgeholt und mittelst einer Hebevorrichtung Q auf das Geleise T^1 gehoben, welches das Geleise T unter fast rechtem Winkel kreuzt und das so hoch liegt, dafs die Zapfen der auf dem Wagen stehenden Pfanne einige Centimeter über den ihnen entsprechenden Lagern des grofsen Giefskrahns liegen. Der Krahn wird daraufherumgeschwungen, bis sein Balken über dem Geleise T^1 liegt, dann wird die Pfanne vorgeschoben, bis ihre Zapfen oberhalb der entsprechenden Lager auf dem Krahnbalken liegen. Durch eine geringe Hebung des Krahns wird dann die Pfanne von dem Geleise weggenommen. Die Auswechselung der Pfanne geht in ähnlicher Weise vor sich. Ein leerer Wagen wird in die geeignete Stellung in das Geleise T^1 gefahren und darauf, nachdem der Krahn rundgeschwungen war, die alte Pfanne niedergesetzt; der Krahn kann dann ohne weiteres die neue Pfanne in der eben beschriebenen Weise aufnehmen. Das Giefsen wird durch einen Mann an der Pfanne und zwei Leute zum Verstopfen der Coquillen besorgt; infolge Wegfalls der Blockkrahne wird auch an Arbeitskräften gespart. Nachdem nun die Blöcke auf den Wagen vergossen sind, erübrigt noch, ihre weitere Handhabung möglichst billig und einfach durchzuführen.

Die in Fig. 3 dargestellte Vorrichtung ist von Laureau gemeinsam mit E. L. Ford ersonnen worden. Die Blöcke werden mit dem stärkeren Ende nach oben in mit Zapfen versehene Coquillen gegossen. Die Lager für die Zapfen sind auf dem Wagen angebracht, und zwar ist die Aufhängung so angeordnet, dafs das Gleichgewicht bei gefüllter Coquille ein labiles ist. Zur Entfernung des Blockes aus der Coquille ist nur die Lösung des Riegels nothwendig, die Form schlägt dann um und stellt den Block auf die Hüttenflur oder den Tisch. Zwischen dem Bodendeckel und dem Coquillenkörper ist eine starke Feder eingeschaltet,

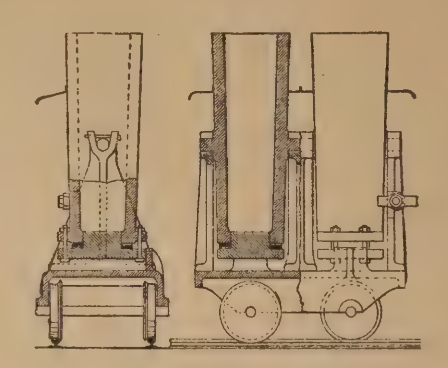


Fig. 3.

um im Falle, dafs ein Ankleben des Blockes in der Form stattfindet, die Wirkung des dann üblichen Schlages mit dem Zuschlaghammer zu verstärken. Durch einen geringen Anstofs wird die Coquille wieder in ihre anfängliche Lage zurückgebracht.

In einer zweiten Construction liegt das stärkere Ende des Blockes nach unten; die Lagerung ist unten an der Coquille angeordnet. Der Boden ist mit einem Vorsprung versehen, der auf einer seitlich von dem Wagen liegenden Walze aufliegt. Nach Lösung einer in dem Charniere angebrachten Klinke kann man den Boden seitlich über der Walze fortschieben, wodurch dem Block die Möglichkeit gegeben ist, nach unten herauszufallen.

Zur Vervollständigung einer Anlage nach diesem System erscheint die Anbringung eines Reparaturraumes in passender Lage zwischen dem Convertergebäude und dem Walzwerk erforderlich, um einerseits die Coquillen abkühlen und andererseits die Wagen repariren zu können. Daselbst würde man eine Kühlvorrichtung etwa in der Weise erbauen können, dafs man an jeder Seite des Geleises einen Schirm von etwas gröfserer Höhe als Wagen nebst Form aufstellt, der an der dem Geleise zugewandten Seite mit einem System von verticalen, 19 mm starken Gasröhren versehen ist. In letztere würde man unter verschiedenen Winkeln kleine Löcher einbohren und dadurch erreichen, dafs man durch Einleiten von Wasser den zwischen den Schirmwänden gelegenen Raum mit einem dichten Staubregen ausfüllen kann. Die Länge der beiden Wände mufs sich nach der Zahl der zu kühlenden Coquillen richten und könnte der Betrieb so eingerichtet werden, dafs ein gerade gekühlter Wagenzug durch den zunächst vorgeschobenen warmen vorgeschoben würde. Hierauf können die Coquillen und Wagen untersucht und ferner die Auswaschung von einer feststehenden Plattform aus vorgenommen werden. Ist bei einem Wagen eine Ausbesserung erforder-

lich, so wird derselbe mittelst einer Drehscheibe seitlich in das Gebäude eingefahren.

Bei dem Bau der Coquillenwagen sind einige Schwierigkeiten zu überwinden, es sind z. B. alle lösbaren Theile so anzubringen, dafs sie nicht fortkommen können. Nach dem Erfolg in den Werken zu urtheilen, in denen die Wagen eingeführt sind, liegt keine Befürchtung zu ernstlichen Störungen im Betrieb vor. Dem Constructeur stehen jedenfalls verschiedene Mittel zu Gebote, um den angedeuteten Zweck zu erreichen.

Zum Schlusse seiner Mittheilung wies L. noch darauf hin, dafs das oben beschriebene Project noch nicht soweit ausgearbeitet sei, dafs es discussionsreif sei; seine Absicht sei nur die gewesen, auf die Möglichkeit einer Vereinfachung des jetzigen Bessemerbetriebes aufmerksam zu machen.

(Aus »*The Eng. and Min. Journ.*«)

Ueber die Verwendung von dicken Flufseisenblechen zur Construction von Schiffskesseln.

Aus einem Vortrage von **W. Parker** in der Institution of Naval Architects.

Ein gewöhnlicher cylindrischer Kessel von 3962 mm Durchmesser und 4877 mm Länge, der für einen Druck von 10,54 Atmosphären pro Quadratcentimeter berechnet war und dessen Blechdicken reichlich bemessen waren, barst bei dem Probiren unter dem hydraulischen Druck und zwar als derselbe in langsamer Steigerung auf 16,87 kg gebracht worden war. Es zerrifs ein Stofs vollständig, während das angrenzende Blech noch in Mitleidenschaft gezogen wurde.

Das Material bestand durchweg aus Herd-Flufseisen, das durch eine englische Firma allerersten Ranges hergestellt worden war. Alle Bleche waren auf dem Werke der Prüfung unterzogen worden, bei der sie den Vorschriften von Lloyds Register und des Board of Trade entsprochen hatten. Aus dem Bericht des Controlbeamten der ersteren Behörde geht hervor, dafs die Platte, welche zerrifs, bei der Probe eine Zugfestigkeit von 46,3 kg bei 20 % Dehnung auf 200 mm Länge ergeben hatte, aufserdem hatten sich von derselben abgeschnittene Streifen kalt fast doppelt biegen lassen, so dafs die mechanischen Proben auf ein für den Zweck vorzüglich geeignetes Material hingedeutet hatten.

Es mag hier eingeschaltet werden, dafs die fragliche Platte sehr grofs war, sie mafs 6096×1676×31,7 mm bei einem Gewicht von 2845 kg. Die Zusammensetzung des Kessels geschah durch eine Firma, der in der Behandlung des Flufseisens die weitgehendsten Erfahrungen zu Gebote standen, da sie zu jener Zeit bereits 175 Kessel aus solchem Material gebaut hatte. Die Platten unseres Kessels wurden genau so wie die früheren behandelt, unter Anwendung aller Vorsicht wurden die Löcher gebohrt, die Platten erwärmt und in einem kräftigen Walzenpaar auf die erforderliche Biegung gebracht.

Unter diesen Umständen war man nicht wenig erstaunt, als das Material bereits bei einem Drucke nachgab, der einer absoluten Festigkeit von 10,5 kg entsprach, d. i. noch nicht einem Viertel der Zerreifsfestigkeit des Probestücks. Dazu kam noch die Erscheinung, dafs das Bruchaussehen von solcher Beschaffenheit war, die nicht auf eine Spur von Zähigkeit oder Dehnungsvermögen des Materials rückschliefsen liefs. Weder der Flufseisen- noch der Kesselfabricant waren imstande, eine Erklärung für das Vorkommnifs zu finden, das zweifellos nicht ernst genug aufgefafst werden kann, namentlich mit Rücksicht auf die hohen, jetzt üblichen Spannungen.

Infolge einer von dem Vorstande des Lloyds Register an mich ergangenen Aufforderung habe ich den Fall nach Möglichkeit untersucht und theile in Nachstehendem den Thatbestand nach meinem Befund mit.

Bei meiner Ankunft fand ich glücklicherweise einen dem zersprungenen durchaus gleichartig gebauten zweiten Kessel vor, der gerade zur Abnahme bereit war. Ich liefs ihn in meiner Gegenwart bis auf 21,1 kg pressen und fand bei sorgfältiger Messung keine Anzeichen einer Verbiegung oder eines Nachgebens. Auch stellte ich durch eine Prüfung der Druckpumpe fest, dafs bei dem Drücken des ersten Kessels keine Unregelmäfsigkeit vorgekommen war.

Da die zerrissenen Platten vor ihrer Verarbeitung mehr als die vierfache Festigkeit als hernach im Kessel gezeigt hatten, so mufste man zunächst auf den Gedanken kommen, dafs die Platten in irgend einer Weise beschädigt worden waren oder dafs bei denselben eine Veränderung in dem Materiale auf dem Wege vom Stahlwerke bis zur Einsetzung in den Kessel eingetreten war, so dafs ich mich veranlafst sah, die Processe, welche die Platten durchzumachen haben, einer genauen Beobachtung zu unterziehen.

Eins der Bleche wurde in meiner Gegenwart gebogen. Es wurde in einem gewöhnlichen Ofen erwärmt, es war aber bei seiner Herausnahme weit davon entfernt, sich in gleichmäfsiger Hitze zu befinden: nahe der Thür besafs es noch schwarze Farbe, die allmählich bis zum andern Ende in dunkelroth überging. Dann wurde das Blech herausgenommen und umgekehrt hereingesteckt, um dergestalt eine möglichst

gleichmäfsige Erwärmung zu bewirken. Ganz wurde dies aber nicht erreicht, ein Ende zeigte augenscheinlich gröfsere Wärme als das andere, als die Platte schliefslich in die Biegemaschine gebracht wurde. Dieselbe bestand aus einem Paar kräftiger, verticaler Walzen, zwischen denen die Platte sechsmal durchging. Während zu Anfang dieser Manipulation die Farben der Platte von der einen Kante zur andern von dunkelroth oder fast schwarz bis ins blaue spielten, war zu Ende der Arbeit die Platte an der einen Kante ganz kalt, an der andern dagegen noch blau-warm.*

Man kam auf die Vermuthung, dafs durch die ungleichförmige Erwärmung in der Platte ungewöhnliche Spannungen entstanden waren und dafs dieselben durch das Walzen der Platte bei einem gefährlichen Hitzegrad verstärkt worden waren, da bekanntermafsen alles Flufseisen brüchig wird, wenn es in blauwarmer Hitze verarbeitet wird. Im allgemeinen wird es für richtig gehalten, dieses Material entweder in kaltem oder in rothwarmem Zustande, niemals aber zwischen diesen beiden Grenzen, zu verarbeiten. Flufseisenbleche, und namentlich grofse, erleiden zweifellos bei solcher Behandlung Schäden; über die Stärke und Ausdehnung der dadurch bewirkten Spannungen weifs man jedoch nichts Bestimmtes. Von der in Rede stehenden zerrissenen Platte wurden Probestäbe sowohl dicht an der Bruchstelle als an entfernteren Stellen entnommen, die bei der in einer der Prüfungsanstalten des Lloyd vorgenommenen Zerreifsung folgende Resultate ergaben:

Probestäbe	kg pro qcm	Dehnung in %
S. I, X.	50,6	27,34
S. C. H. I.	52,0	26,59
S. 2.	51,8	21,27
S. C. H. 2 X.	49,4	23,4
S. XX.	46,8	21,8
S. IXX.	46,5	26,6
S. XXX.	48,0	28,1
S. IXXX.	47,7	27,34

Die Probestäbe mafsen 25,4 mm (= 1 Zoll engl.) bei 32,0 mm (= 1,26 Zoll) und 200 mm Länge.

Es ist ersichtlich, dafs die Zerreifsfestigkeit der Platte an den verschiedenen Stellen zwischen 46,5 und 52,0 kg und die Dehnung zwischen 21,8 und 28,8 % schwankte. Zufügen will ich noch, dafs die angegebenen Zahlen durch andere Proben, welche einestheils von mir selbst in London, und anderntheils von den Fabricanten angestellt wurden, für richtig befunden wurden.

Ein Unterschied von 5,6 kg in der Festigkeitszahl ist aber für eine Platte aus so gleichartigem Material wie Flufseisen ein höchst unbefriedigendes Ergebnifs.

Ich nahm ferner von der Platte Proben, die ich an fünf bedeutende und voneinander unabhängige Chemiker übermittelte, und erhielt dabei folgende Angaben:

C	Si	S	P	Mn
0,36	0,015	0,055	0,087	1,05
0,27	0,016	0,044	0,076	0,641
0,33	0,010	0,038	0,065	0,612
0,30	0,018	0,044	0,063	0,648
0,26	0,005	0,038	0,067	0,650

Am meisten fällt in die Augen der hohe C-Gehalt, der für Kesselblech besonders hoch erscheint. Das Material, das man zur Fabrication von 13—9 mm dicken Blechen zu benutzen pflegt und das dieselben mechanischen Proben wie die dickeren auszuhalten hat, enthält nicht mehr als 0,15 bis 0,18 % C und führte uns dieser Umstand zu weiteren Versuchen. Dieselben sollten uns Aufklärung verschaffen, inwieweit die Walzarbeit und namentlich solche bei kaltem Materiale, da die dünnen Bleche stets gegen Ende der Manipulation kalt werden, von Einflufs auf die Festigkeit und Dehnbarkeit des Materials ist. Ein Paket mit etwa 0,33 % C, d. i. annähernd demselben Gehalt des zerrissenen Bleches, wurde in einer Hitze zu einem Bleche von 13 mm heruntergewalzt, welches bei der Zerreifsprobe 55 bis 63 kg pro qcm Festigkeit bei 21 bis 24 % Dehnung ergab, während dasselbe Paket, wenn es nur bis zu 32 mm Dicke gewalzt worden wäre, erfahrungsgemäfs nur 47 bis 53 kg Festigkeit gezeigt haben würde. —

Von der Kante der zerrissenen Platte wurden Stücke entnommen, die Zug-, Biege- und Härteproben unterworfen wurden. Ihre Festigkeit lag zwischen 52,8 und 53,9 kg, die Dehnung war nur 13 bis 16 %; das Bruchaussehen war krystallinisch und augenscheinlich spröde. Sie bogen sich kalt bis zu einem ziemlichen Winkel, brachen aber, nachdem sie warmroth gemacht und im Wasser abgekühlt worden waren, unter dem Hammer bei dem ersten Schlag. Das Material war eben so hoch kohlenstoffhaltig, dafs es Härtung und damit auch Sprödigkeit annahm.

Weitere Biegeproben wurden sowohl in ausgeglühtem wie unausgeglühtem Zustande angestellt; erstere fielen leidlich gut aus, da Streifen von 6,5 mm Quadrat sich bis zu einem Winkel von 49 bez. 61° biegen liefsen, während die ausgeglühten sich besser, thatsächlich fast um 180°, biegen liefsen. In Wasser gehärtete Streifen brachen dagegen, in Uebereinstimmung mit den oben angeführten Versuchen, bei dem ersten Hammerschlag, der darauf fiel.

Die Versuche weisen darauf hin, dafs die Platte, welche nachgab, durch die Erwärmung und Abkühlung, der sie behufs ihrer Walzung

* Unter »blauwarm« ist hier eine Temperatur von annähernd 310° C. verstanden. Sie wird dadurch zur Erscheinung gebracht, dafs man das erwärmte Stück anfeilt, worauf die blank gewordene Stelle eine tiefblaue Farbe annimmt, wenn die angegebene Temperatur erreicht wird.

in die cylindrische Form unterworfen wurde, theilweise Härtung erfahren haben mufs. —

Nachdem ich dergestalt den Thatbestand des Unfalls vorgeführt und seine Erklärung versucht habe, möchte ich noch einige Folgerungen anknüpfen.

Nach meiner Ansicht mufs ein Material, das so hoch kohlenstoffhaltig ist, dafs es Härtung und die oben beschriebene Kurzbrüchigkeit annimmt, auch dann, wenn es vor der Härtung hohe Eigenschaften in bezug auf Festigkeit und Dehnbarkeit besitzt, als ein unzuverlässiges und für den Bau von Schiffskesseln durchaus ungeeignetes bezeichnet werden. Es scheint fast, als ob durch das Streben nach Einführung von hochgespanntem Dampfdruck und infolge der damit in Verbindung stehenden Verwendung eines Materials von höherer Festigkeit mit leidlicher Dehnbarkeit die Schiffbautechniker unabsichtlich dazu gedrängt wurden, ein für ihre Kessel höchst ungeeignetes und unzuverlässiges Material zu nehmen. Es scheint ferner auch aufserhalb der Hüttenkreise die Thatsache noch nicht genug gewürdigt zu werden, dafs mit der Dicke eines Bleches auch dessen Brüchigkeit und Unzuverlässigkeit steigt.

Sowohl ich persönlich als auch der von mir vertretene Lloyd haben stets gegen die Verwendung von Flufseisen mit zu hoher Festigkeit Stellung genommen. Die Vorschriften von Lloyds Register verlangen, dafs Kesselbleche eine Zugfestigkeit von 41 bis 47 kg (26 bis 30 t pro Quadratzoll) haben sollen, und zwar ist dem von Anfang an so gewesen, da wir das Gefühl hatten, dafs, je höher man die Härte solcher Bleche trieb, um so mehr Wahrscheinlichkeit vorhanden war, dafs dieselben die Bearbeitung nicht aushielten. Unser Bestreben war auf die Verwendung eines weichen Materials gerichtet, es ist jedoch sowohl von Seiten der Fabricanten als der Constructeure das Ansinnen an uns gestellt worden, eine Festigkeit von 50,4 kg zu erlauben.

Der oben beschriebene Vorfall und die damit verbunden gewesenen Untersuchungen weisen deutlich darauf hin, dafs man die Verwendung eines unzuverlässigen Materials angestrebt hat, oder sicherlich eines solchen Materials, das sich der gefährlichen Grenze unnöthig nähert, eine Gefährdung, die für Dampfkessel nicht zulässig erscheint. Zur Abstellung dieses täglich sich steigernden Uebelstandes geht mein Vorschlag dahin, dafs die Festigkeit von den von Tag zu Tag dicker werdenden Flufseisenblechen für Kessel keinesfalls 47,24 kg (30 t) überschreiten solle und dafs ferner die Verwendung grofs dimensionirter Platten möglichst vermieden werden soll, damit auf gleichförmige Erwärmung und Biegung der Platten gröfsere Sorgfalt gelegt werden kann.

Die vornehmsten Flufseisenfabricanten Englands, mit denen ich über die Sache Rücksprache genommen habe, stimmten mit meiner Ansicht überein; sie huldigten ohne Rückhalt der Meinung, dafs Flufseisenbleche von mehr als 25 mm Dicke und von mehr als 47,24 kg Festigkeit so viel Kohlenstoff enthalten müssen, dafs sie zur Anfertigung von Kesseln untauglich sind, mögen sie auch allen bestehenden Vorschriften über Zerreifs- und Biegeproben entsprechen.

In der dem Vortrage folgenden Discussion ergriff zunächst W. Boyd von der Wallsend Slipway Co. das Wort, indem er feststellte, dafs der fragliche Kessel auf ihrem Werke gebaut worden sei. Zur Ergänzung der Mittheilungen Parkers beschrieb er noch den Wärmofen, der bei der Platte in Anwendung gekommen war. Derselbe mifst 6,4×2,3 m und hat einen Feuerungsrost gegenüber der Thür und zwei weitere echelonförmig seitlich, so dafs man vor dem Eintritt des Unfalls wohl geglaubt hatte, dafs die Erwärmung der Platte in gleichförmiger und genügender Weise geschehen sei. Da die Platte, welche in horizontaler Lage aus dem Ofen gezogen wird, sofort durch einen Krahnen auf den Kopf gestellt wird und in dieser Lage zwischen die in dichter Nähe befindlichen Biegerollen gebracht wird, so entsteht kein grofser Zeitverlust und sind n. s. A. die von Parker gemachten Angaben über die Verschiedenheit in der Temperatur übertrieben. Von Interesse dürfte ferner noch die Mittheilung sein, dafs die die zersprungenen Platten verbindende Nietung aus der Hand hergestellt war, während alle anderen Verbindungen maschinell genietet waren.

Nach Boyd sprach noch des längeren W. Cuthill, der Vertreter Colville & Sons, der Firma, welche die verunglückte Platte erzeugt hatte.

Wie wir seinen Auslassungen entnehmen, war das Flufseisen nach der üblichen, für bestbefundenen Methode aus den reinsten Rohmaterialien im Siemens-Procefs hergestellt worden. Es wurde in einen 4 t-Block von 762×533 mm unten und 495 mm oben vergossen, derselbe wurde wieder erhitzt und unter einem 12 t-Hammer zum Paket von 3200 kg Gewicht ausgehämmert, welches wiederum erhitzt und zu einer Platte ausgewalzt, die 6274×1686×356 mm bei einem Gewicht von ungefähr 2314 t mafs. Die letzte Phase, welche sie durchmachte, bestand in einer sorgfältigen und gleichmäfsigen Erwärmung in einem vervollkommneten Blechofen, worauf man sie an der offenen Luft abkühlen liefs. Die vorschriftsmäfsigen Probestäbe wurden aus den Abfallstreifen herausgeschnitten und derselben Manipulation unterworfen.

Hernach sind noch einige Probestreifen aus der Platte geschnitten worden, die zum Theil mit den erstgefundenen Resultaten übereinstimmten, zum Theil auch 3 kg mehr Festigkeit zeigten.

Wenn nun auch in der Fabrication kein Grund für eine solche Verschiedenheit gefunden werden kann, so bildet sie jedenfalls keine Erklärung für den Bruch.

Nach Boyds Ansicht ist der Unfall auf den einen Grund zurückzuführen, der die Schuld zu allen Unfällen bildet, welche bei Flufseisenplatten, mögen sie nun hohe oder niedrige Festigkeit, d. h. hohen oder niedrigen C-Gehalt besitzen, vorkommen. Wenn eine ebene Flufseisenplatte örtlich erhitzt und dann einfach abgekühlt wird, so wird dadurch kein Schaden angerichtet werden; wird aber während dieser örtlichen Hitze eine Verarbeitung vorgenommen, welche die Form ändert oder die moleculare Anordnung ganz oder theilweise stört, so entstehen innere Spannungen, welche je nach ihrer Intensität den Anlafs zu Sprüngen bilden können.

Die in Rede stehende Platte war, bevor sie in die gebogene Form gewalzt wurde, in einem gewöhnlichen Wärmofen mit einem grofsen Rost am Ende und zwei kleineren seitlich gelegenen erwärmt worden. Nach der Wirkungsweise zu urtheilen, wie sie in diesen Oefen allgemein bei grofsen Platten eintritt, ist die Platte ungleichmäfsig erwärmt worden. Indem sie kreisförmig gebogen wurde, ist das ganze Material in seinem molecularen Zustande gestört worden; unter der ungleichmäfsigen Hitze trat die Platte in diesen neuen bleibenden Zustand, wobei sich zweifellos hohe innere Spannungen gebildet haben. Zum Beweise hierfür sei angeführt, dafs man verschiedene Fälle beobachtet hat, in denen Platten sich beim Abkühlen kreuzweise verbogen haben. So hoch waren diese Spannungen in dem vorliegenden Falle, dafs es nur des Zutritts von 11 kg Druck bedurfte, um die Widerstandsfähigkeit der Platte zu übersteigen.

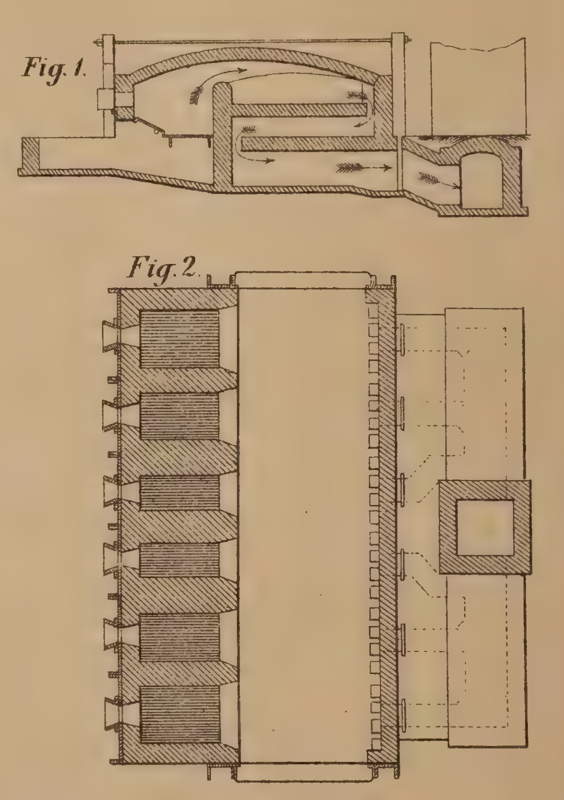
Um eine Vorstellung von der Gröfse der Spannungen zu geben, welche in dieser Weise hervorgerufen werden, vergleicht Boyd die Dehnung des Flufseisens für je 1 kg Zug pro Quadratmillimeter bis zur Elasticitätsgrenze mit der Contraction des Flufseisens pro Grad in der Temperaturdifferenz. Nach Kirkaldys Versuchen beträgt bei Flufsschmiedeisen diese Dehnung 0,0000802 der Länge pro t und □Zoll Zugspannung oder 0,0000509 der Länge pro kg und qmm. Da nun Flufseisen sich um 0,0000126 seiner Länge für jeden Grad Celsius Wärmezunahme ausdehnt, so ist ersichtlich, dafs jede 4 Grad Wärmedifferenz so viel Contraction verursacht wie 1 kg Spannungszunahme.

Es sind nun für die verschiedenen Wärmebezeichnungen nachfolgende Temperaturen gültig:

Im dunkeln rothglühend	525°C.	175:4=43,75
Dunkelroth . . .	700 „	
Dunkelkirschroth .	800 „	100:4=25,00
		68,75

Indem wir die Temperaturunterschiede durch 4 dividiren, erhalten wir die betreffenden Spannungszahlen in Kilogramm pro Quadratmillimeter. Hierzu tritt noch der Umstand, dafs die Beschaffenheit des Flufseisens mit in Betracht zu ziehen ist, dieselbe neigt unter Spannung vielmehr zum Zerspringen als zum Nachgeben.

Nach Boyds Ansicht ist es zu bedauern, dafs Lloyds Register sich gegen die Verwendung jener Art Flufseisen wehren. Er hält vielmehr Flufseisen von 52 bis 53 kg Festigkeit in jeder Beziehung für völlig zuverlässig bei Kesseln und Brückenconstructionen, überall dort, wo keine örtliche Erhitzung stattfindet, wie z. B. bei Flufseisen von 41 bis 47 kg für innere Kesseltheile. Es mufs nur auf Verbesserung unserer Wärmeeinrichtungen hingewirkt werden und dürfte sich für die Erwärmung solch grofser Platten die untenstehend illustrirte Ofenconstruction empfehlen. Dieser Ofen ist an beiden Kopfseiten mit Arbeitsöffnungen versehen, längs einer der Langseiten liegen Feuerungsroste, von denen die mittleren schmaler als die an den Enden gelegenen sind. Gegenüber jeder Feuerung liegt ein besonderer Fuchskanal mit Schieber. Diese Construction hat sich im Gebrauche sehr bewährt und ist kein Patentrecht mit ihrer Anwendung verknüpft.



Nachdem der Schiffsbauer Denny sich noch für die von Boyd vertretenen Ansichten ausgesprochen, macht Kirk darauf aufmerksam, dafs jene geheimnifsvollen Brüche ohne Unterschied bei weichen wie bei harten Platten eintreten.

Nur eine Eigenthümlichkeit haben alle Brüche gemeinsam, nämlich die, dafs dort, wo der Bruch eintritt, keine Contraction der Bruchfläche eintritt. Er ist daher der Ansicht, dafs die Grundursache zu den Sprüngen im Block selbst zu suchen sei.

Dick, von der Steel Co. of Scotland, weist zunächst auf die wachsende Vorliebe der Constructeure hin, die Platten dicker und gröfser zu nehmen, ohne hierbei die Fabricanten derselben zu Rathe zu ziehen. Nach seiner Ansicht kann kein Zweifel darüber bestehen, dafs die fragliche Platte bei ihrem Verlassen des Stahlwerks sich in vollkommen gesundem Zustande befand. Was das Fehlen der Contraction an der Bruchstelle betreffe, so habe er dafür zwar auch keine befriedigende Erklärung zur Hand, doch habe er schon öfter erlebt, dafs von mehreren Probestäben aus demselben Material der eine bei langsam gesteigerter Belastung eine erhebliche Contraction zeigte und der andere bei plötzlich hervorgerufenem Bruch kurz abrifs. Nach seiner Meinung ist vielmehr die Ursache zu dem Unfall allein in dem Wärmegrad zu suchen, bei dem nach Parkers Mittheilung das Biegen der Platte stattgefunden habe. Gemäfs seiner zahlreichen Experimente ist es ungefährlich, eine Platte in kaltem oder rothwarmem Zustande zu biegen, dagegen wirkt gerade die von Parker angeführte blaue Wärme äufserst schädlich. Ein Stück Herdflufseisen bricht bei dieser Temperatur bereits bei einem Winkel von 90°; die Festigkeit wird zwar gröfser um 3 bis 5 kg, dagegen verliert die Dehnung um etwa 10 %. Bei höheren Temperaturen nimmt die Zugfestigkeit ab und die Dehnung zu, während bei Temperaturgraden zwischen kalt und blauwarm die Festigkeit etwas zunimmt, die Dehnung aber nicht in Mitleidenschaft gezogen wird.

Was den C-Gehalt anlangt, so mufs ein 13 mm Blech, das 42,5 kg Festigkeit besitzen soll, etwa 0,15 % enthalten. Würde dasselbe Material zu einem Blech von 30 mm Dicke verarbeitet, so würde dasselbe nur 39 kg Festigkeit besitzen; um 50 kg Festigkeit zu erlangen, müfste es 0,22 bis 0,24 % C besitzen. Würde es bei diesem C-Gehalt bis auf 10 bis 13 mm Dicke heruntergewalzt, so würde ein solches Blech etwa 63 kg Festigkeit erhalten.

In einigen Schlufsworten beharrte Parker bei der Ansicht, dafs das Material an sich wohl ein zweifellos gutes gewesen sei, dafs es aber für den Zweck nicht geeignet gewesen sei. Flufseisen von 50 kg Festigkeit und mit einem Gehalt von 0,25 bis 30 % werde er für Kesselconstructionen nicht mehr zulassen.

Die Bestimmung des Kohlenstoffs im Eisen

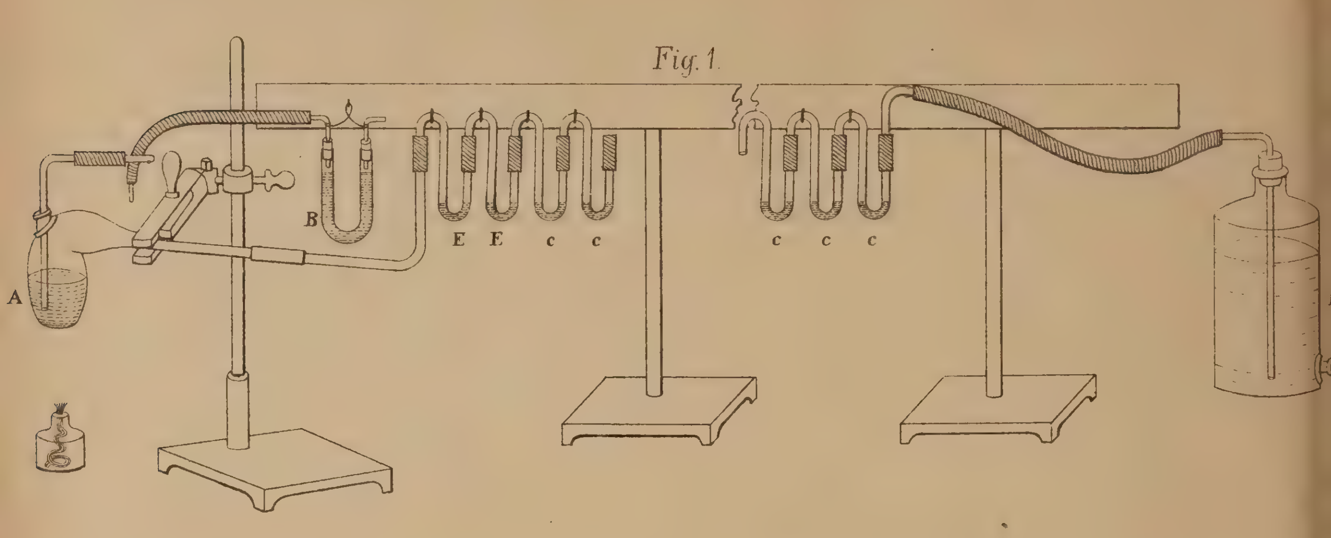
wird im Laboratorium der Eisen- und Stahlwerke in Terrenoire in Frankreich gemäfs einer Mittheilung von Clerc in einer vor kurzem stattgehabten Sitzung der Société de l'industrie minérale wie folgt vorgenommen.

Die Methode beruht auf dem Principe, die zu bestimmenden Körper in flüssige Verbindungen umzusetzen und deren Absorption durch sich passend färbende Flüssigkeiten zu bewirken, deren Zusammensetzung nach Decimalbruchtheilen einer beliebigen Einheit geschehen war. Zur Bestimmung der Kohlensäure im Besonderen trennt man mit einem der üblichen Mittel den Kohlenstoff von dem Eisen und führt ihn in Kohlensäure über. Die Bildung der letzteren bewirkt man durch reichliche Entwicklung von reinem Sauerstoff und läfst sie dann durch eine Reihe S-förmiger Röhren streichen, die durch Kautschukringe untereinander verbunden sind und die je mit einem Cubiccentimeter einer so zusammengesetzten Flüssigkeit gefüllt sind, dafs ein Cubiccentimeter derselben 5 Zehntausendsteln Kohlenstoff entspricht. Wenn die Kohlensäure die erste Röhre gesättigt und entfärbt hat, so greift sie die folgende an u. s. w. Wenn alle Kohlensäure durch eine der bekannten Methoden aus dem Apparat ausgetrieben worden ist, so giebt es eine Röhre in dem System, die als die letzte entweder noch gänzlich oder theilweise entfärbt ist, während die dann folgenden Röhren unverändert geblieben sind. Der die Untersuchung führende Chemiker braucht alsdann nur die Zahl der entfärbten Röhren festzustellen, um bis auf 5 Zehntausendstel den C-Gehalt des untersuchten Eisens oder Stahls zu erfahren.

Hierbei ist von der Voraussetzung ausgegangen worden, dafs jeder Cubiccentimeter der Flüssigkeit 5 Zehntausendsteln Kohlenstoff entspricht; es ist selbstredend, dafs zur Erzielung einer gröfseren Genauigkeit nur die Zusammensetzung der Flüssigkeit entsprechend geändert zu werden braucht.

Die Ausübung der Methode geschieht zu Terrenoire gegenwärtig folgendermafsen.

Man wiegt ein Gramm oder je nach dem C-Gehalte auch weniger von dem zu untersuchenden Material ab, bringt die abgewogene Probe in einen Kolben A (vergl. die beigegebene Figur) und giefst eine Lösung von 5 g Kupfersulfat in 30 bis 40 cbc Wasser auf. Hierauf erwärmt man so lange gelinde, bis alles Eisen aufgelöst ist, und zieht die Flüssigkeit mit einem



Heber unter Aufwand aller Vorsicht ab, damit nichts von dem Rückstand mit herausfliefst. Sodann füllt man in den Kolben 30 bis 35 cbc reine concentrirte Schwefelsäure ein und fügt nach eingetretener Abkühlung 4 bis 5 g reine kristallisirte Chromsäure zu.

Nunmehr verbindet man den Kolben mit den gebogenen Röhren C, deren jede einen Cubiccentimeter Lösung von Pottasche enthält; vor denselben sind noch die Waschröhren E eingeschaltet, um die mitgerissene Säure zurückzuhalten. Ferner verschliefst man die Oeffnung des Kolbens durch einen Pfropfen, durch den man mittelst einer Glasröhre einen von Kohlensäure befreiten Luftstrom einführen kann, um alle gebildete Kohlensäure auszutreiben. Dann erhitzt man, bis der Inhalt des Kolbens überzukochen droht, ermäfsigt alsdann die Temperatur ein wenig und hält sie auf dieser Höhe, solange die Gasentwicklung noch lebhaft vor sich geht, steigert sie erst wieder, wenn die Entwicklung geringer wird, und läfst weiter kochen, bis sie ihre Intensität verloren hat. Dann läfst man den Luftstrom eintreten, um sicher zu gehen, dafs alle Kohlensäure von den Absorptionsröhren aufgenommen wird.

Um den Gang des Apparates zu sichern und um einen zu grofsen Druck auf die zahlreichen Verbindungsstellen zu vermeiden, saugt man die Gase aus dem Kolben durch einen Aspirator D an, bei welchem man den Abflufs des Wassers so regeln kann, dafs die Ansaugung hinreichend langsam geschieht, damit die Absorption nicht gleichzeitig in mehreren Röhren geschehen kann. Die in letzteren enthaltene Flüssigkeit wird, wenn sie 0,0005 Kohlenstoff pro Cubiccentimeter entsprechen soll, erhalten, indem man 4,65 g reine Pottasche in einem Liter Wasser auflöst.

Die Färbung der Flüssigkeit geschieht im Augenblicke, wo der Versuch vorgenommen wird, indem man $2^1/_2$ Centigramm mangansaures Kali in 60 cbc der Flüssigkeit auflöst. Nach Sättigung von allem in der Lösung vorhandenen kohlensauren Kali wird das mangansaure Kali durch die durchgehende Kohlensäure in übermangansaures Kali verwandelt und liefert so eine an Deutlichkeit nichts zu wünschen lassende Aenderung der Farbe.

Da die Absorptionsflüssigkeit nicht genau den Gehalt an Pottasche besitzen oder auch eine Veränderung erlitten haben kann, so kann man mit jeder gewünschten Genauigkeit ihr wirkliches Absorptionsvermögen leicht erkennen, indem man in dem Apparat ein bekanntes Gewicht von reinem Kohlenstoff behandelt. Man kann hierzu reines kristallisirtes Natron nehmen. (0,0441 g Na_2O, CO_2 entsprechen 0,005 g C.)

Diese Methode der Bestimmung des Kohlenstoffs besitzt erhebliche Vortheile vor den sonst gebräuchlichen Verfahren. An Gewichtsbestimmungen ist nur die der zu untersuchenden Probe vorzunehmen. Die Methode setzt ferner keinerlei langwierige Manipulationen voraus, sie erfordert keine Filtrirung, keine Waschung und kann man das Resultat in Decimalbruchtheilen sofort aus der Zahl der Röhren ablesen. Auch kann man in kurzer Zeit eine grofse Zahl von Analysen vornehmen, denn ein Chemiker vermag mit einem Gehülfen bis 14 Bestimmungen in einem Tage vorzunehmen. Endlich ist auch die Annäherung bekannt, was man nicht von allen Methoden sagen kann.

Untenstehend einige Ergebnisse, welche mit der oben beschriebenen Methode erlangt worden sind, im Vergleich mit solchen, welche bei denselben Proben nach dem Verfahren von Boussingault erhalten wurden:

	Methode von Boussingault	Neue Methode
Stahl	0,20	0,25
Martinstahl . .	0,38	0,425
Uhrfederstahl .	0,29	0,325
desgl.	0,50	0,525
Flufseisen . . .	0,275	0,295
Gufsstahl . . .	0,63	0,62 und 0,615
Roheisen . . .	1,93	1,95

Wie man bemerkt, sind die nach dem Boussingaultschen Verfahren gefundenen Zahlen durchweg etwas niedriger als die nach dem neuen Verfahren ermittelten. Wenn man sich bei ersterem damit begnügt, nach und vor Zersetzung des Kohlenstoffs die Gewichtsbestimmung vorzunehmen, so erhält man Resultate, deren Genauigkeit von dem Verhältnifs abhängig ist, in dem die fremden Bestandtheile neben dem Kohlenstoff vorhanden sind und die unter Umständen sogar negativ werden können, wie es mir vorgekommen ist, als ich einen hohen Wolfram-Gehalt hatte.

Mit dem Eggertzschen Verfahren habe ich keinen Vergleich angestellt, denn dasselbe giebt zu wenig Genauigkeit, sobald der Gehalt an fremden Bestandtheilen neben dem Kohlenstoff wechselt; wendet man aber auch alle Vorsicht an, um die aus diesem Umstande herrührenden Fehler zu beseitigen, so erreicht man doch nicht die Schnelligkeit, die einen grofsen Vorzug des oben beschriebenen Verfahrens bildet.

Vom fünften deutschen Geographentag zu Hamburg.

Die Leser von »Stahl und Eisen« werden vielleicht erstaunt sein, wenn sie die vorstehende Ueberschrift lesen, da die Geographie und das Eisen- und Stahlgewerbe direct miteinander recht wenig zu thun haben. Und doch zweifeln wir nicht, dafs auch die nachfolgenden Zeilen auf das Interesse der Leser dieser Zeitschrift rechnen können, da sie volkswirthschaftlich-wichtige Dinge betreffen. Diese Zeilen zu schreiben, gab mir vor allem die Erinnerung an die letzte Generalversammlung des »Vereins deutscher Eisenhüttenleute« Veranlassung, in welcher bekanntlich die Wichtigkeit der Kolonialbewegung für den deutschen Techniker auf der Tagesordnung stand, ein Gegenstand, der die Blicke unserer Industriellen aus der »engen Eschenheimer Gasse« der heimischen Verhältnisse, um mit Herrn Commerzienrath Friedrichs aus Remscheid zu reden, auf die breite Strafse des Weltmeeres lenkte. Auf dasselbe Gebiet führten auch mehrfach die Verhandlungen des fünften deutschen Geographentags, der vom 8. bis 12. April in Hamburg abgehalten wurde und in einer überaus glänzenden Weise verlief. Selbstverständlich soll in der nachfolgenden Skizze von allen Gegenständen, die nur ein fachlich-geographisches Interesse darboten, vollständig abgesehen und nur das herausgegriffen werden, was in jener oben skizzirten Beziehung zur Industrie steht.

Wir beginnen deshalb mit dem Bericht über die Vorträge, betreffend den **Panamakanal und seine Bedeutung für den Weltverkehr,** worüber vom technischen Standpunkte aus Herr Baumeister v. Nehus-Cassel, vom volkswirthschaftlichen Herr C. Eggert-Hamburg, sprach. Der erstere Redner gab ein erschöpfendes Bild des in der Ausführung begriffenen Projectes, nach welchem der Kanal eine Länge von 75 km, eine Breite von 56 m in der Region der Ebene, von 22 m in der Region der vulkanischen Gebirge und eine Tiefe von $8^1/_2$ m haben wird. Am Scheitelpunkt der Landenge ist durch hartes Gestein ein Einschnitt von 80 m Höhe und 480 m Länge auszuführen. Die ganze Masse des auszuhebenden Erdbodens beträgt nicht weniger als 120 Millionen cbm, von denen 40 Millionen auf weichen Boden von Dammerde, Conglomeraten, thonigen Schiefern, und Schlammboden, dagegen 80 000 000 auf sehr harte eruptive Gesteine kommen. Die Hauptbauplätze des Kanals — 34 an der Zahl — sind über die ganze Kanallinie vom atlantischen Ocean bis zum stillen Meere vertheilt. Seit dem 15. December 1884 sind rund 20 000 Arbeiter beschäftigt, die den enormen Lohn von 7 bis 10 Fr. pro Tag verdienen; der den Unternehmern zugebilligte Preis für den cbm bewegte Erde wechselt zwischen 2 und 30 Mark je nach Beschaffenheit des Bodens und nach den vorgeschriebenen Transportweiten. Von manchen Seiten ist die rechtzeitige Vollendung des Panamakanals in Frage gestellt und für unmöglich erklärt worden, und es waren allerdings bis zum November 1884 erst 9 700 000 cbm Erde ausgehoben, wozu im nassen Monat December noch 500 000 cbm gekommen sind. Zahlreiche bewährte Unternehmer haben sich aber mit Hinterlegung angemessener Cautionen verpflichtet, bis Ende October 1886 fernere 66 000 000 cbm Erdreich auszuheben und zu transportiren. Die Contracte dieser Unternehmer beziffern sich auf 154 Millionen Mark.

Nach dem Urtheil eines nordamerikanischen Fachmannes — im allgemeinen ist man bekanntlich in Nordamerika dem Panamakanal nicht freundlich gesinnt — welcher im vorigen Herbste die Strecke bereiste, sind Baumaschinen aller Art

schon jetzt in so grofser Anzahl zur Stelle gebracht, dafs der Kanal bis 1890 zweimal ausgehoben werden könnte. Einestheils haben nämlich die Unternehmer ihre Maschinen und Baugeräthe selbst mitgebracht, anderntheils hat die Kanalbau-Gesellschaft letztere auf allen Bauplätzen in so grofser Menge angesammelt, dafs der Director der Kanalbauten Dingler — ein Franzose deutscher Abkunft — jederzeit, wo es Noth thut, für säumige Unternehmer einspringen und mit eigenen Maschinen die betreffende Unternehmung zu Ende führen kann. Zudem langen noch täglich Ersatzstücke in Panama und Colon an. Aehnlich spricht sich Henry Gorvinge, Offizier der nordamerikanischen Kriegsmarine im New-Yorker Tageblatt »Sun« im Juni 1884 aus, nachdem er sämmtliche Kanalbauplätze wiederholt besucht hatte.

Es darf demnach kaum einem Zweifel unterliegen, dafs Herr von Lesseps sein Versprechen, den Kanal nicht 1890, sondern bereits 1888 zu vollenden, wahr machen werde; denn auch die Anlage der Ableitungskanäle wird keine Schwierigkeiten bieten. Der Panamakanal hat mehrere Krümmungen und läfst, im ganzen dem Laufe des Chagreflusses folgend, doch zur Rechten und Linken alte Theile des Flufsbettes ungenutzt liegen, in welchen die Ableitungskanäle ausgehoben werden sollen. Letztere werden 8 bezw. 12 m Sohlenbreite erhalten und am Meere auf 40 m erbreitert werden, wobei als Ziel ins Auge gefafst ist, die abfliefsenden Fluthen in gleicher, nirgend wechselnder Höhe zu erhalten. Der Hauptkanal soll ganz gegen Hochwasser geschützt bleiben, einestheils in Einschnitten durch die starken, den Haupt- und Nebenkanal trennenden Seitenwände, anderntheils in Niederungen durch starke Längendeiche von hinreichender Höhe, um über die höchsten Wasserstände zu ragen. Zur Befestigung der Seitenwände wird nicht wenig die üppige Vegetation des Isthmus beitragen; denn in kurzer Zeit pflegen dort die Erdböschungen mit Stauden, Schlingpflanzen und hohen Gräsern bedeckt zu sein. Zur Entlastung der Seitenkanäle während der Hochfluthen soll der obere Chagre in einen ungeheuren Wasserbehälter verwandelt werden, welcher die Wassermengen bei Hochfluthen aufnehmen und nur einen, 400 cbm in der Secunde nie übersteigenden Theil derselben durch Tunnels im festen Felsen abgeben wird. Die Anlage des Wasserbehälters wird durch kluge Benutzung zweier in das Chagrethal vorspringenden Bergrücken sehr erleichtert, nämlich der Obispokuppe an der rechten, der Santa-Cruzkuppe an der linken Flufsseite, unweit der Stelle, wo Flufs und Kanal sich kreuzen. Diese Kuppen bilden weit über die Hälfte des zur Thalsperre nöthigen Riesendammes und vermindern die zu demselben erforderliche Steinschüttung auf 7 000 000 cbm, ferner die Kosten, dank der nahen Steinbrüche, um 6 500 000 ℳ. Um die ungehemmte Durchfahrt jederzeit zu gestatten, sollen an dem östlichen Ende, an der Seite des stillen Oceans, drei enge Durchfahrten hergestellt werden mit Steinschwellen in hinreichender Tiefe unter dem tiefsten Meeresspiegel; jede soll mit doppelten Ebbe- und Fluththoren versehen werden. Eine der genannten Durchfahrten soll die einlaufenden, die andere die auslaufenden Schiffe durchlassen, die dritte als Reserve dienen.

Was nun die Abkürzung des Seewegs durch den Panamakanal betrifft, so mögen folgende Beispiele genügen. Von Liverpool beträgt der Seeweg nach

		um Cap Hoorn		durch den Panamakanal
St. Franzisco	jetzt	22 000 km,	künftig	12 300 km,
Valparaiso	„	16 300 „	„	11 800 „
Auckland	„	12 300 „	„	11 000 „
		durch den Suezkanal		
Neuseeland	„	20 600 „	„	18 700 „

Ob die s. Z. vom Kapitän Eads entworfene riesige Schiffsschleppe über den Bergrücken von Tehuantepek in Mexiko jemals ausgeführt werden und dann dem Panamakanal eine ernstliche Concurrenz machen wird, das wird wohl erst eine künftige Generation beurtheilen.

Aus dem Vortrage des Herrn Eggert-Hamburg, der die volkswirthschaftliche Seite der Frage des Panamakanals behandelte, heben wir zunächst hervor, dafs die Stadt Panama ihre Bedeutung lediglich ihrer geographischen Lage verdankt, da sie nicht zu den productiven, sondern zu denjenigen Städten gehöre, die man als villes fainéantes bezeichnen könne. Panama verlor einst seine Bedeutung durch das Bekanntwerden des Seeweges um das Cap Hoorn. Es gewann aber an Bedeutung in den vierziger Jahren, als verschiedene Dampferlinien eingerichtet wurden und man über die Landenge jene Eisenbahn erbaute, die so viel Schwierigkeiten der Ausführung darbot, dafs nur Yankees ein solches Unternehmen planen und zu Ende führen konnten. Aber man begnügte sich nicht mit der Eisenbahn, man nahm den Kanal in Angriff, der für die Verbindung mit China, Japan und den Südseeinseln von der gröfsten Bedeutung werden mufs. Weniger kommen die Länder an der Westküste, Ecuador, Peru u. a. in Betracht, so lange dort nicht stabilere politische Zustände herrschen. Für Valparaiso ist der Weg durch die Magalhaens-Strafse fast ebenso günstig. Was nun den Verkehr, den man für den Kanal zu erwarten hat, betrifft, so kann man nur von Analogieen mit dem Suezkanal aus schliefsen. Der letztere vermittelte 63 % des Verkehrs zwischen Europa und Ostindien. Nun betrug im Jahre 1883 der Verkehr zwischen New-York einer- und China, Japan und den Südseeinseln andererseits 2440 Schiffe mit 2 380 000

Reg.-T., das würde nach Analogie des Suezkanals, der den Verkehr von 4 900 000 Reg.-T. vermittelt, für den Panamakanal 1 500 000 Reg.-T. ergeben, eine Ziffer, die sich allerdings wohl erheblich steigern werde, wenn die Verhältnisse in den Republiken an der Westküste stabilere würden. Im übrigen glaubt Redner, Herr v. Lesseps habe die Schwierigkeiten unterschätzt; trotzdem werde und müsse der Kanal zustande kommen, da die ganze Welt daran betheiligt sei. Lebhafter Beifall wurde den trefflichen Ausführungen beider Redner seitens der zahlreich erschienenen Zuhörerschaft zutheil.

Ein noch viel zahlreicheres Publikum aber hatte sich am 3. Tage der Verhandlungen eingefunden, was um so begreiflicher war, als die **Afrikaforschung** auf der Tagesordnung stand und diese im Vordergrunde des Interesses stehende Frage ausschliefslich durch Leute behandelt werden sollte, welche persönlich im dunklen Erdtheil in forschender oder geschäftlicher Weise thätig gewesen.

Der erste Redner, Dr. med. G. A. Fischer aus Zanzibar, behandelte die klimatischen Verhältnisse Afrikas in bezug auf die Verwendung überschüssiger deutscher Arbeitskräfte.

Schon in der letzten General-Versammlung des »Vereins deutscher Eisenhüttenleute« hat Herr Dr. Fabri-Godesberg mit Recht davor gewarnt, bezüglich der Auswanderung zu grofse Hoffnungen an die neuerworbenen Gebiete zu knüpfen; der Vortrag des Herrn Dr. Fischer, der sich über 7 Jahre in Afrika aufgehalten hat und $3^1/_2$ Jahr als praktischer Arzt in Zanzibar thätig gewesen ist, hat die Berechtigung dieser Warnung aufs Klarste dargethan. In einem gewissen Uebereifer für die koloniale Bewegung hat man leider von manchen Seiten derartige übertriebene Hoffnungen nähren zu müssen geglaubt und Afrika als ein auch für Ackerbaukolonieen geeignetes Gebiet dargestellt. Nichts kann unserer Ansicht nach der guten Sache mehr schaden als derartige Uebertreibungen. Die Bedeutung der kolonialen Erwerbungen als Erweiterung des Absatzgebietes unserer Industrieproducte wurde, wie der weiter unten folgende Bericht über den Vortrag des Reichstags-Abgeordneten A. Woermann-Hamburg zeigen wird, auch vom deutschen Geographentag aufs Entschiedenste gewürdigt und anerkannt; nicht minder mufs man ihm aber zum Dank dafür verpflichtet sein, dafs er bezüglich der trügerischen Hoffnungen auf Anlegung von Ackerbaukolonieen »mehr Licht in den dunklen Erdtheil« gebracht hat. Denn wir würden die gute Sache der deutschen Kolonialbewegung gerade dadurch am meisten dem Hohn der Gegner preisgeben, wenn wir Hoffnungen an dieselbe knüpften, die sich nun einmal unter den gegebenen Verhältnissen nicht verwirklichen lassen.

Herr Dr. Fischer bewies in augenscheinlichster Weise, dafs von der Anlage von Ackerbaukolonieen in dem tropischen Afrika in keiner Weise die Rede sein könne. An eine Acclimatisirung des Europäers könne insofern gar nicht gedacht werden, als er, je länger er sich dort befinde, um so weniger widerstandsfähig gegen die schädlichen Einflüsse des Klimas werde. Es stellten sich Erscheinungen der Blutarmuth ein, die den Europäer nöthigten, das gemäfsigte Klima für einige Zeit wieder aufzusuchen. Wenn von Acclimatisirung und Auswanderung die Rede sei, so sei es vor allem auch nothwendig, dafs die Nachkommen, die unter veränderten Bedingungen und Einflüssen geboren werden und aufwachsen, nicht an leiblichen und geistigen Eigenschaften hinter ihren Eltern zurückständen. In der Beziehung habe man aber die Erfahrung gemacht, dafs die folgenden Generationen degeneriren, wenn sie nicht europäisches Klima aufsuchen.

Wenn man auf die kühlen und reichen Hochländer des Innern hinweise, die für den Landmann besonders günstig sein sollen, so dürfe doch nicht vergessen werden, dafs in einem Lande, wo die Schneegrenze erst bei 5000 m (16 000 Fufs) beginne und es keinen Winter in unserm Sinne gebe, eine Erhebung von 500 bis 1000 m noch nicht viel bedeuten wolle. Der Vortragende hat beispielsweise im Massailande, das er bereiste, constatirt, dafs die Region, wo eine wesentliche Veränderung der Temperatur, der Vegetation und der Regenverhältnisse auftritt, erst bei 1400 m (4500 Fufs) über dem Meeresspiegel beginnt. Aber selbst bei einer Höhe von 1900 m fiel der Thermometer am Naiwascha-See, der circa 1° südl. Breite liegt, in der kühlen Jahreszeit nachts nicht unter 9° C., meist zeigte es eine nächtliche Temperatur von 13 bis 14° C.; am Tage betrug im Mai und Juni bei regnerischem Wetter das Maximum 23° C. Nun ist aber in allen den Gebieten Centralafrikas, welche bei den deutschen Erwerbungen in Betracht kommen, von einer solchen Höhenlage nicht die Rede. Hier liegen Plateauhöhen von 1000 m schon über der Durchschnittshöhe des inneren Hochlandes, zumal wenn man den in dieser Beziehung weniger bevorzugten Westen betrachtet. Was insbesondere das jüngst erworbene deutsche Gebiet in Ostafrika betrifft, welches zum Theil eine mittlere Höhe von 500 m hat, so geht aus dem Vorhergesagten hervor, dafs man auch hier von dem sogenannten kühleren Klima in praktischer Beziehung nichts zu erwarten hat.

Es ist zunächst schon ein gewaltiger Unterschied, ob der deutsche Arbeiter in einem Klima thätig ist, das, wie das unserige, eine mittlere Temperatur von $11^1/_2$° C. besitzt, oder in einem solchen von $23^1/_3$° C., wie sie Stanley für den oberen Kongo angiebt. Der Arbeiter kann nicht vermeiden, in der Sonne zu arbeiten, die in den

Tropen auch in den Stunden bis 10 Uhr morgens und von 3 Uhr nachmittags wirksam genug ist. Für eine kurze Zeit wird das der deutsche Landmann vielleicht aushalten; er wird aber bald einsehen, dafs die Herzthätigkeit darunter leidet. An die letztere ist in dem heifsen Klima eine viel gröfsere Anforderung gestellt, als in dem gemäfsigten; der Europäer, der in den Tropen mit angestrengter Muskelthätigkeit arbeitet, wird bald kurzathmig, seine Schlagadern pulsiren heftig, sein Gesicht wird oft blauroth.

Uebrigens ist in den höher gelegenen Gebieten durchaus nicht die Garantie gegeben, dafs dieselben frei von Miasmen sind, wie Redner durch mehrere Beispiele beweist.

Trockenheit ist die erste Bedingung für die Beseitigung von Miasmen, vernichtet aber zugleich die Vegetation. Feuchtigkeit, welche für die Vegetation erforderlich ist, befördert auch die Miasmen. Nun bedenke man, dafs der Landmann gerade die feuchten, fruchtbaren Districte aufsuchen, dafs er vielfach in heifsen, ungesunden Thälern sich ansiedeln mufs, weil in Centralafrika nur hier die Bedingungen für das Gedeihen der Bodenproducte gegeben sind: denn auf trockenen Plateaus und dem Savannenlande kann er nichts erwarten. Ferner soll der Landmann gerade in der Regenzeit das Land bestellen, in der er den schädlichen Einwirkungen der Miasmen am meisten ausgesetzt ist, die sich in der Regenzeit fast überall und gerade da, wo der Landmann zu thun hat, am intensivsten entwickeln. Bekanntlich ist das Aufackern eines mit vegetabilischen Zersetzungsproducten versehenen feuchten Bodens von besonders schädlichem Einflufs.

Es darf ferner ein anderer Umstand nicht unerwähnt bleiben, welcher für die Beurtheilung der Auswanderung nach Innerafrika von Wichtigkeit ist. Der Arbeiter wird nur in den seltensten Fällen die Mittel haben, von Zeit zu Zeit nach Europa zurückzukehren, um sein Blut »aufzufrischen«, keinenfalls aber die Mittel, seine Kinder in Europa ihre Jugendzeit verbringen zu lassen, was durchaus nöthig ist, wenn dieselben nicht degeneriren sollen.

Aus allen diesen Gründen ist die Anlage von Ackerbaukolonieen in den neu erworbenen Gebieten für eine Unmöglichkeit zu erklären. Sehr wohl wird dagegen der deutsche Kaufmann, der Ingenieur, der Oberaufseher und Leiter von Unternehmungen in dem tropischen Afrika thätig sein können, da es ihm möglich sein wird, ab und zu das europäische Land wieder aufzusuchen und die Einflüsse des tropischen Klimas dadurch wett zu machen. Und diese Bedeutung der neuen Gebiete ist gewifs nicht zu unterschätzen, da schon Herr Dr. Fabri s. Z. in der General-Versammlung des »Vereins deutscher Eisenhüttenleute« mit Recht darauf aufmerksam gemacht, dafs wir gerade an solchen Kräften einen Ueberschufs in Deutschland besitzen und der Gefahr der Ansammlung eines »gebildeten Proletariats« entgegensehen, wenn wir für diese Ueberproduction keinen Abflufs finden.

Dafs aber auch noch in anderer Beziehung die neuerworbenen Gebiete einen grofsen Werth für Deutschland besitzen, zeigte der folgende Vortrag des Reichstags-Abgeordneten Herrn A. W o e r m a n n - Hamburg, welcher über »d i e E r f o r s c h u n g d e s d e u t s c h e n B i a f r a g e b i e t e s« sprach und dabei eine Fülle nationalökonomischer Gesichtspunkte entfaltete, welche für den deutschen Industriellen von gröfstem Interesse sind. Der Vortragende ging von der Thatsache aus, dafs die Küste stets den Schlüssel zum Innern eines Landes bildet, daher nur derjenige in den Besitz des Innern kommen kann, der im Besitz der Küste ist. So ist es stets bei kolonisirenden Völkern, u. a. namentlich den Engländern der Fall gewesen. Schon um deswillen ist der Besitz der Küstenregion von Biafra sehr wichtig als deutscher Besitz, weil gerade von hier aus sehr leicht Vorstöfse ins Innere gemacht werden können, wo die Bevölkerungsdichtigkeit zunimmt. Es kommen nämlich nach Batanga, dem südlichsten Punkte der deutschen Biafrabesitzungen, jährlich mehrmals grofse, Elfenbein bringende Karawanen, die in hohem Grade geeignet sind, dem deutschen Forscher und Kaufmann den Weg in das Innere zu vermitteln. Werden dort Handelsbeziehungen mit Erfolg angeknüpft, so wird vor allem der lästige Zwischenhandel beseitigt, der bis jetzt ein Monopol für die Küstenbevölkerung bildet. D u r c h s o l c h e V o r s t ö f s e i n d a s I n n e r e w i r d d a n n a u c h d e r M a r k t f ü r d e n A b s a t z u n s e r e r d e u t s c h e n I n d u s t r i e p r o d u c t e v e r g r ö f s e r t. Hierbei ist aber — und das erscheint uns sehr wichtig, dafs Herr Woermann als Kenner der einschlägigen Verhältnisse mit Nachdruck darauf aufmerksam machte — nicht aufser acht zu lassen, dafs wir, bevor wir Absatzgebiete haben können, neue Productionsgebiete schaffen müssen, d. h. wir können Waaren in grofsem Umfange nur dann in diese Gebiete importiren, wenn wir sie kaufkräftig machen. Afrika kann sehr viele Waaren verschlingen, aber man darf füglich Waaren nur nach Gegenden schicken, deren Einwohner bezahlen können. Das ist heute noch nicht überall im Kongogebiete der Fall. Aber es kann dahin gebracht werden. Der Neger mufs arbeiten lernen, und dafs er zur Arbeit im hohen Grade geeignet und fähig ist, dafür liegen Beweise genug vor. (Man vergl. in dieser Beziehung die vortrefflichen Ausführungen Dr. Fabris und Director Thielens in der letzten General-Versammlung des »Vereins deutscher Eisenhüttenleute«.) In dem Mafse, wie man den Neger zur Arbeit anspornen wird, in dem Mafse wird er zahlungsfähig sein. Noch auf einen wichtigen

Punkt macht der Redner aufmerksam. Alles, sagt er, was bisher draufsen gelungen ist, hat in kleinem Umfange und mit den einfachsten, natürlichsten Mitteln in Angriff genommen werden müssen. Gröfsere Expeditionen werden immer Schwierigkeiten im Vordringen finden und vor allem jenes Mifstrauen bei den Eingebornen hervorrufen, welches der guten Sache nur allzu leicht schadet. Diese Erfahrung wird auch stets im Handelsbetrieb bestätigt; wenn man klein anfängt, kommt der Handel allmählich in gesunde und naturgemäfse Bahnen. Redner schliefst mit der zuversichtlichen Hoffnung, dafs Deutschland thatkräftig auf dem bisher mit Glück betretenen kolonisatorischen Wege vorwärts kommen werde, und der Ueberzeugung, dafs, wenn auch nicht in den ersten Jahren, so doch sicher in den nächsten Jahrzehnten die weitesten Kreise in Deutschland Vortheile aus dem dunklen Erdtheil ziehen werden, seinen mit lebhaftestem Beifall aufgenommenen Vortrag.

Und damit lassen Sie auch mich meine anspruchslose Skizze schliefsen. Das kann ich aber nicht, ohne noch einem Gefühl der Freude Ausdruck gegeben zu haben und zwar darüber, dafs die Wirthschaftspolitik der letzten Jahre auch darin ihren grofsen Nutzen gestiftet hat, dafs wir wieder mehr Fühlung mit den Seehandelsstädten bekommen haben, da in letzteren immer mehr die Erkenntnifs zum Durchbruch kommt, dafs ihnen ein Zusammengehen mit dem productiven Hinterlande nur von Nutzen sein kann. Diese Thatsache klang auch aus den Verhandlungen des fünften deutschen Geographentages heraus, der die Vertreter der Wissenschaft aus allen deutschen Gauen in der schönen Hansastadt vereinte, von der Professor Dr. Ratzel aus München in einem Trinkspruch beim Festmahle mit Recht sagte: »Im Kranze deutscher Städte leuchtet manche Blume, deren Glanz verliert, wenn man sie pflückt. Nehmen Sie Hamburg heraus und er zerreifst!«

Witten a. d. Ruhr, den 18. April.

Dr. Wilh. Beumer.

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 30 123 vom 1. Januar 1884.

Carl Heinrich Wilhelm Hoepfner in Berlin.

Entphosphorung des Roheisens.

Die Entphosphorung und Entschwefelung des Roheisens soll mittelst Filtration durch eine glühende Schicht, vorwiegend Kalk, Baryt oder Strontian enthaltender Gesteinstücke, welche locker in einem Schachtofen lagern, ausgeführt werden.

Nr. 30 036 vom 30. April 1884.

(Abhängig vom Patent Nr. 12 700.)

C. Stöckmann in Ruhrort a. Rhein.

Verfahren zur Darstellung von Flufseisen aus phosphorhaltigem manganarmen Roheisen in der basischen Birne ohne Nachblasen.

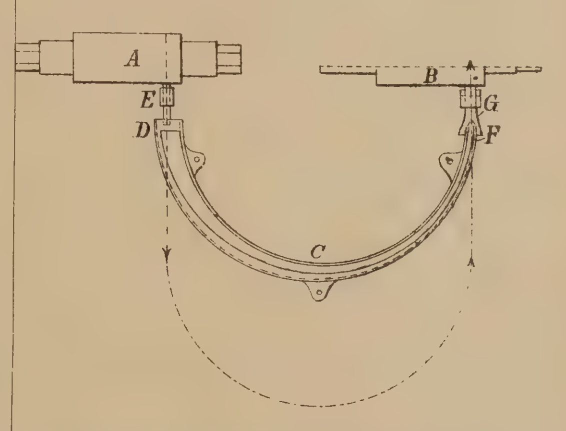
Das flüssige, manganarme Roheisen wird in eine mit Kalkzuschlag versehene heifse basische Birne abgestochen und Wind hindurchgeblasen. Sobald die Linien im Spectrum anfangen schwächer zu werden, setzt man Ferromangan (phosphorhaltig oder phosphorarm) in die Birne.

Durch den Zusatz des Mangans tritt eine Verzögerung in der Verbrennung des Kohlenstoffes ein, ohne die Oxydation des Phosphors zu beeinträchtigen. Das Mangan wird durch die eingeblasene Luft zu Manganoxydul oxydirt; dieses hat das Bestreben, sich mit einer Säure zu verbinden. Weil nun das Si bereits zu Anfang des Processes ausgeschieden und in den Kalk geführt ist und aus dem noch vorhandenen Kohlenstoff keine Säure gebildet werden kann, die mit dem Manganoxydul bei der herrschenden Temperatur eine Verbindung eingeht, so tritt durch den Sauerstoff der Luft, Oxydation des Phosphors zur Phosphorsäure ein, welche phosphorsaures Manganoxydul bildet.

Nr. 29 841 vom 15. Juli 1884.

Schönborn & Zöllner in Köln a. Rh.

Selbstthätige Drahtführung beim Drahtwalzen.



Zwischen den beiden Walzenpaaren A und B befindet sich der ziemlich kreisrunde Führungsbogen C. In die nächst dem Walzenpaar A gelegene Mündung D des Führungsbogens tritt eine Büchse E ein und auf der andern Seite mündet das Ende F des Bogens in die Führung G. Der aus dem Walzenpaar A und der Büchse E austretende Draht geht selbstthätig dem Bogen C nach und tritt dann durch die Führung G zwischen das Walzenpaar B. Die infolge gleicher Geschwindigkeit der Walzenpaare A und B sich bildende Drahtschleife steigt an der gewölbten äufseren Wand des gufseisernen Bogens C in die Höhe, tritt schliefslich über dieselbe hinweg und nimmt ungefähr die Lage der strichpunktirten Linie ein.

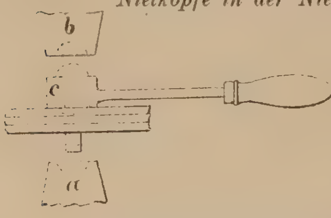
Bei Anwendung der beschriebenen Vorrichtung ist

es nicht mehr nöthig (damit die Drahtschleife überhaupt wegfalle), dem Walzenpaare *B* eine gröfsere Geschwindigkeit als dem Walzenpaare *A* zu geben. Hierdurch vereinfacht sich die Construction eines Walzwerkes bedeutend.

Nr. 29 800 vom 8. Juni 1884.

Julius Jacobi in Kladno bei Prag.

Verfahren und Hilfswerkzeug zur Bildung beider Nietköpfe in der Nietmaschine.

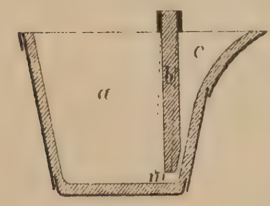


Zur Bildung beider Nietköpfe in der Nietmaschine wird das in entsprechender Länge abgeschnittene, erhitzte Rundeisen in das Nietloch gesteckt, das Werkzeug *c* auf das eine Ende des Eisenstücks gesetzt und zwischen den Stempeln *a* und *b* zusammengeprefst. Der Stempel *a* bildet hierbei den Setzkopf, während das zum Schliefskopf nöthige Material in dem Konus von *c* Platz findet. Hierauf wird das Werkzeug *c* weggenommen und zwischen *a* und *b* durch Stempel *b* der Schliefskopf gebildet. Zur Bildung eines versenkten Schliefskopfes mufs *c* während der zweiten Pressung umgekehrt auf das Kopfmaterial aufgesetzt werden.

Nr. 30 339 vom 22. Juli 1884.

Louis Dill in Frankfurt a. Main.

Pfanne für schlackenfreien Gufs.



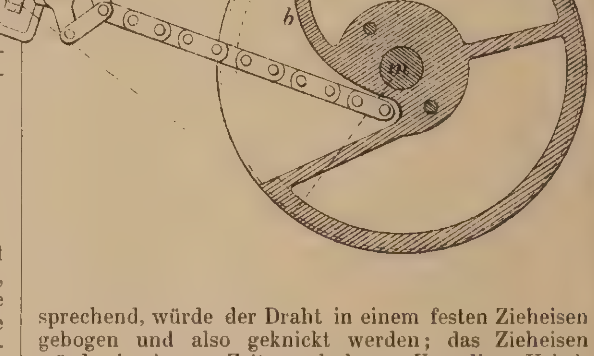
Der Ausgufsraum *c* ist durch eine bewegliche, senkrechte oder geneigte Wand *b* von dem Raume *a* getrennt und zwar derart, dafs *a* mit *c* bei *m* communicirt. Beim Füllen der Pfanne können die Schlacke und etwaige Unreinigkeiten nicht nach *c* gelangen, so dafs durch diese Einrichtung ein poröser oder fehlerhafter Gufs vermieden wird.

Nr. 30 223 vom 22. April 1884.

Köttgen & Co. in Barmen.

Vorrichtung zur Verminderung des Stofses beim Anziehen der Drahtzüge.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich, beginnt das Durchziehen durch das Zieheisen mit der Geschwindigkeit, welche dem (der Spindel möglichst nahe gerückten) Befestigungspunkte *a* und der Tourenzahl der Spindel entspricht. Die Aufwicklung erfolgt über eine Curve *a b c* bis zum Trommelumfang. Der Hebelarm für den Widerstand nimmt also allmählich zu, und es mufs die Trommel eine Winkelbewegung *a m c* machen, damit der Hebelarm des Widerstandes von der minimalen Gröfse bis zur normalen Gröfse, welche gleich dem Radius der Trommel ist, anwächst. Hierdurch wird der Stofs beim Anziehen möglichst vermindert und unschädlich gemacht, da die Inanspruchnahme der Züge und Getriebetheile nicht momentan wirkend, sondern allmählich zunehmend ist. — Dem variablen Durchmesser der Trommel entsprechend, würde der Draht in einem festen Zieheisen gebogen und also geknickt werden; das Zieheisen würde in kurzer Zeit verderben. Um diese Uebelstände zu verhindern, wird der Zieheisenhalter drehbar gemacht und direct durch einen Hebel von der Aufwicklungsfläche bewegt, oder der Zieheisenhalter regulirt selbstthätig (namentlich bei dicken Drähten) seine Lage, indem derselbe um einen Bolzen *f* drehbar befestigt wird.



Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat März 1885 Werke.	Production. Tonnen.	Lagerbestand am 31. März 1885. Tonnen.
Puddel-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Rheinland, Westfalen.)	32	56 957	37 833
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	12	29 836	9 153
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	1	26	190
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	3 030	—
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	12	41 854	4 641
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	8	46 482	4 910
	Puddel-Roheisen Summa	66	178 185	56 727
	(im Februar 1885	67	164 583	59 190)
Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe*	13	6 195	6 267
	Süddeutsche Gruppe	1	1 580	800
	Spiegeleisen Summa	14	7 775	7 067
	(im Februar 1885	13	10 056	9 032)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	12	39 052	18 375
	Ostdeutsche Gruppe	1	2 789	1 446
	Mitteldeutsche Gruppe	1	1 460	2 184
	Süddeutsche Gruppe	1	1 610	—
	Bessemer-Roheisen Summa	15	44 911	22 005
	(im Februar 1885	15	36 250	17 404)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	8	25 902	18 063
	Ostdeutsche Gruppe	2	3 625	1 670
	Norddeutsche Gruppe	1	6 268	218
	Süddeutsche Gruppe	2	8 100	—
	Südwestdeutsche Gruppe	3	7 309	1 137
	Thomas-Roheisen Summa	16	51 204	21 088
	(im Februar 1885	16	44 560	20 440)
Gießerei-Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	10	10 150	18 100
	Ostdeutsche Gruppe	7	1 402	1 817
	Mitteldeutsche Gruppe	2	11	3 667
	Norddeutsche Gruppe	1	—	859
	Süddeutsche Gruppe	11	15 822	25 764
	Südwestdeutsche Gruppe	3	7 250	519
	Gießerei-Roheisen Summa	34	34 635	50 726
	(im Februar 1885	36	39 178	52 034)
	Zusammenstellung.			
	Puddel-Roheisen		178 185	56 727
	Spiegeleisen		7 775	7 067
	Bessemer-Roheisen		44 911	22 005
	Thomas-Roheisen		51 204	21 088
	Gießerei-Roheisen		34 635	50 726
	Summa		316 710	157 613
	Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung		2 500	—
	Production im März 1885		319 210	
	Production im März 1884		304 900	
	Production im Februar 1885		296 927	
	Production vom 1. Januar bis 31. März 1885		935 938	

Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen und Stahlwaaren,

Metrische Centner à 100 Kilo — von resp.

		den deutschen Zollausschlüssen			Dänemark	Norwegen	Schweden	Rufsland
		Bremen	Hamburg-Altona	d. übr. Zollausschlüss.				
Erze.								
Eisenerze, Eisen- und Stahlstein	E.	900	161 953	—	—	1	140 137	284 165
	A.	496	7 912	102	674	560	457	42 553
Roheisen.								
Roheisen aller Art	E.	5 792	77 783	3	—	—	31 882	156
	A.	1 783	232	100	10	5 406	15	559 069
Brucheisen und Eisenabfälle	E.	8 023	25 247	567	7 491	285	1 974	448
	A.	884	53 848	396	8	—	91	1 330
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	E.	—	—	—	—	—	51	—
	A.	16	1 052	—	65	—	—	13 143
Sa.	E.	13 815	103 030	570	7 491	285	33 907	604
	A.	2 683	55 132	496	83	5 406	106	573 542
Fabricate.								
Schmiedbares Eisen in Stäben	E.	757	8 857	44	161	346	86 100	219
	A.	28 632	110 484	865	66 755	649	4 310	241 823
Radkranzeisen, Pflugschaareneisen	E.	—	21	2	57	—	39	—
	A.	1 329	1 013	3	278	—	968	649
Eck- und Winkeleisen	E.	3	139	—	—	—	—	—
	A.	1 571	2 350	436	302	16	23	12 162
Eisenbahnschienen	E.	156	75	112	1	—	—	—
	A.	5 595	5 625	106	41 560	14 371	3 332	5 212
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	E.	26	82	—	—	—	—	—
	A.	174	1 240	8	3 398	547	198	271
Rohe Eisenplatten und Bleche	E.	307	2 457	2	7	4	1 663	8
	A.	14 270	31 050	2 320	11 182	38	821	129 823
Weifsblech	E.	384	15 259	26	9	—	5	—
	A.	124	137	1	289	1	23	442
Polirte, gefirnifste etc. Platten und Bleche	E.	8	39	2	—	—	4	—
	A.	1 187	1 052	330	191	6	33	255
Eisendraht	E.	46	1 519	3	—	10	19 104	—
	A.	31 561	21 998	1 038	9 711	3 611	10 574	9 868
Ganz grobe Eisengufswaaren	E.	10 536	6 971	64	472	1	9	49
	A.	9 202	16 397	274	5 342	116	1 882	10 627
Eisen, roh vorgeschmiedet	E.	12	197	4	2	—	—	136
	A.	19	1 081	—	307	139	225	1 648
Eiserne Brücken etc.	E.	5 534	197	—	—	—	—	—
	A.	1 265	828	—	245	2 774	1 110	550
Anker und Ketten	E.	88	2 592	39	1	108	4	32
	A.	238	607	20	565	90	2	83
Drahtseile	E.	5	191	—	—	9	1	—
	A.	506	2 160	503	21	898	98	598
Eisenbahnachsen, Eisenbahnräder	E.	8	75	—	1	—	—	—
	A.	1 482	2 075	14	2 450	8	1 112	3 026
Kanonenrohre, Ambose etc.	E.	119	1 463	4	22	—	19	10
	A.	908	5 130	129	762	286	912	2 436
Röhren aus schmiedbarem Eisen	E.	316	1 775	7	82	—	—	7
	A.	3 238	6 347	74	2 910	1 116	4 222	12 713
Drahtstifte	E.	6	81	—	3	10	—	—
	A.	3 926	26 261	28	24 364	1 137	1 640	3 469
Grobe Eisenwaaren, andere	E.	1 749	13 088	97	335	64	282	133
	A.	12 346	80 284	519	18 261	3 016	10 852	88 866
Feine Eisenwaaren etc.	E.	98	1 053	2	13	2	6	26
	A.	2 236	18 662	10	2 114	267	2 084	3 885
Sa.	E.	20 158	56 131	408	1 166	554	107 236	620
	A.	119 809	334 781	6 678	191 007	29 086	44 421	528 406
Maschinen.								
Locomotiven	E.	—	161	—	—	—	—	62
	A.	—	498	—	4 418	73	—	7 260
Locomobilen	E.	—	3 193	—	—	—	—	53
	A.	131	412	—	—	—	—	1 058
Dampfkessel	E.	199	192	—	—	—	—	6
	A.	626	2 916	203	243	—	30	3 984
Andere Maschinen aller Art	E.	3 748	57 354	133	1 550	531	956	1 677
	A.	7 488	70 324	2 462	12 759	2 934	17 608	103 707
Eisenbahnfahrzeuge . . Stück	E.	—	42	—	2	—	—	—
	A.	—	35	—	316	—	—	1
Sa.	E.	3 947	60 900	133	1 550	531	956	1 798
	A.	8 245	74 150	2 665	17 420	3 007	17 638	116 009

Maschinen im deutschen Zollgebiete im Jahre 1884 im freien Verkehr nach

E. = Einfuhr. A. = Ausfuhr.

Oester-reich-Ungarn	Schweiz	Frank-reich	Belgien	den Nieder-landen	Grofs-britannien	Spanien	Italien	den Verein. Staaten v. Amerika	den übrigen Ländern bezw. nicht ermittelt	Summe.
464 731	—	1 387 390	476 663	3 288 214	112 121	3 488 146	2	—	1	9 804 424
293 342	1 159	6 418 152	12 202 609	13 491	2 404	—	786	2	11	18 984 710
7 741	55	4 735	33 209	18 471	2 463 657	1 135	11	1	382	2 645 013
376 658	27 798	500 151	610 957	95 322	50 211	—	43 761	25 490	3 112	2 300 075
5 888	1 202	3 736	2 335	12 336	6 986	—	6	31	148	76 703
243 617	37 391	58 554	11 913	3 831	257	11	17 257	7 395	303	437 086
219	—	1	277	—	433	—	—	—	—	981
3 154	7 085	53 183	77 369	1 014	1 991	—	75 828	—	100	234 000
13 848	1 257	8 472	35 821	30 807	2 471 076	1 135	17	32	530	2 722 691
623 429	72 274	611 888	700 239	100 167	52 459	11	136 846	32 885	3 515	2 971 167
11 719	797	10 173	11 895	1 574	32 343	—	1	40	23	165 049
127 299	175 340	46 395	123 718	189 111	38 627	4 198	179 841	14 865	187 136	1 540 048
38	13	109	117	21	266	—	—	—	—	683
12 412	3 700	24 832	3 622	6 168	9 567	5 782	15 696	19 280	3 876	109 175
108	15	1 470	515	12	355	—	—	—	—	2 617
3 149	16 535	1 616	1 238	3 591	125	—	11 567	847	3 025	58 553
523	52	272	5 554	77	2	—	—	—	—	6 824
28 380	88 293	17 142	71 766	377 098	18 430	245 449	256 299	1 545	264 323	1 444 526
478	4	12	788	686	—	—	—	—	1	2 077
2 643	31 339	1 544	9 908	57 065	2 098	1 097	8 732	14	55 081	175 357
251	188	5 296	1 523	871	19 050	—	—	—	—	31 627
22 719	31 129	10 730	18 142	79 880	6 829	1 596	63 750	87	15 967	440 333
372	13	650	3 924	1 361	31 331	—	13	5	—	53 352
732	277	21	103	681	181	70	187	—	953	4 222
13	18	871	2	14	182	—	—	—	—	1 153
1 364	2 399	339	29	1 084	28	83	578	—	407	9 365
1 503	113	694	3 105	427	9 736	—	27	9	—	36 296
4 993	27 563	120 144	246 643	139 055	488 444	40 267	85 252	573 141	314 074	2 127 937
1 367	3 733	10 078	9 437	1 405	16 603	—	16	89	3	60 833
41 494	9 472	26 131	5 964	30 349	682	1 026	17 888	94	10 216	187 156
349	169	68	242	27	504	—	—	—	—	1 710
4 993	1 477	3 558	2 395	927	245	141	881	—	1 456	19 492
—	—	2	19	27	—	—	—	—	—	5 779
797	165	561	235	14 676	—	2 856	696	1 986	7 196	35 940
2	2	366	1 052	2 600	5 744	—	—	—	134	12 764
435	229	78	236	405	103	—	25	2 400	482	5 998
55	17	206	2 382	103	203	—	—	—	8	3 180
2 109	175	212	2 067	839	902	398	1 544	93	622	13 745
138	189	885	1 937	319	291	—	2	—	22	3 867
21 664	3 317	5 036	5 286	6 720	2 788	5 628	35 362	1 584	3 931	101 493
148	95	746	312	181	549	—	1	7	—	3 676
5 934	2 570	2 915	3 532	4 876	1 674	4 856	2 236	525	5 586	45 267
829	289	204	346	451	4 260	—	—	—	—	8 566
59 589	22 273	17 646	26 390	12 037	3 047	1 186	9 586	360	7 733	190 467
68	6	45	1	4	99	—	—	—	—	323
10 323	794	964	50 445	51 266	90 200	670	11 174	2 530	106 987	386 178
8 561	3 737	23 755	5 726	1 865	13 219	21	84	1 168	158	74 042
90 940	27 268	39 448	38 156	89 092	17 413	9 717	37 282	4 923	99 181	667 564
924	244	3 158	748	463	1 775	5	18	184	10	8 729
7 379	3 304	4 279	5 821	6 374	4 319	1 184	2 506	4 835	7 497	76 756
27 446	9 694	59 060	49 625	12 488	136 512	26	162	1 502	359	483 147
449 348	447 619	323 591	615 696	1 071 294	685 702	326 214	741 082	629 109	1095 729	7 639 572
2	450	72	409	165	67	—	—	—	—	1 388
11 454	1 511	22 031	1 081	7 787	158	3 998	28 389	—	6 345	95 003
518	32	146	632	495	18 068	—	—	—	—	23 137
1 323	57	449	12	20	3	—	407	—	249	4 121
2	37	115	136	—	142	—	—	—	—	829
3 316	916	344	672	1 794	—	770	885	—	1 737	18 436
13 369	28 707	21 475	32 998	9 698	187 218	56	296	8 849	9	368 624
172 853	25 447	114 285	36 504	40 020	16 926	18 698	44 790	3 295	35 207	725 307
5	18	7	1	111	2	—	—	2	—	190
56	—	103	5	88	—	85	25	—	71	785
13 891	29 226	21 808	34 175	10 358	205 495	56	296	8 849	9	393 978
188 946	27 931	137 109	38 269	49 621	17 087	23 466	74 471	3 295	43 533	842 867

Ein- und Ausfuhr von Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen und Kupferwaaren im deutschen Zollgebiete im Jahre 1884, verglichen mit dem Vorjahre.

(Nach den Zusammenstellungen des Kaiserl. Statistischen Amtes berechnet.)

Tonnen à 1000 Kilo.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1884.	1883.	1884.	1883.
Erze.				
Eisenerze, Eisen- und Stahlstein	980 442	800 373	1 898 471	1 886 650
Kupfer- und Bleierze	32 147	31 268	2 057	1 458
Roheisen.				
Roheisen aller Art	264 501	274 821	230 007	258 461
Brucheisen und Eisenabfälle	7 670	8 724	43 709	60 987
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	98	446	23 400	32 083
Sa.	272 269	283 991	297 116	351 531
Fabricate.				
Schmiedbares Eisen in Stäben	16 505	16 128	154 005	146 989
Radkranzeisen, Pflugschaareneisen	68	95	10 917	17 389
Eck- und Winkeleisen	262	129	5 855	6 903
Eisenbahnschienen	682	1 485	144 453	176 177
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	208	117	17 536	19 230
Rohe Eisenplatten und Bleche	3 163	2 990	44 033	52 276
Weifsblech	5 335	2 426	422	441
Polirte, gefirnifste etc. Eisenplatten und Bleche	115	45	936	1 036
Eisendraht	3 630	3 849	212 794	206 668
Ganz grobe Eisengufswaaren	6 083	3 915	18 716	17 075
Eisen, roh vorgeschmiedet etc.	171	274	1 949	2 123
Eiserne Brücken etc.	578	88	3 594	8 970
Anker und Ketten	1 276	1 503	600	600
Drahtseile	318	79	1 374	1 243
Eisenbahnachsen, Eisenbahnräder	387	448	10 149	13 050
Kanonenrohre, Ambose, Schraubstöcke	368	408	4 527	5 102
Röhren aus schmiedbarem Eisen	857	687	19 047	19 540
Drahtstifte	32	23	38 618	28 206
Grobe Eisenwaaren, andere	7 404	7 581	66 756	61 413
Feine Eisenwaaren	873	803	7 676	7 207
Sa.	48 315	43 073	763 957	791 638
Maschinen.				
Locomotiven	139	220	9 500	13 204
Locomobilen	2 314	2 256	412	531
Dampfkessel aus schmiedbarem Eisen	83	70	1 844	2 253
Maschinen, vorwiegend aus Holz	3 722	3 275	} 72 531	} 76 417
„ „ „ Gufseisen	29 328	25 255		
„ „ „ schmiedbarem Eisen	3 392	3 000		
Eisenbahnfahrzeuge ohne Leder- etc. Arbeit, Stück	190	260	785	2 258
Andere Eisenbahnfahrzeuge	—	—	169	200
Sa.	38 978	34 076	84 287	92 405
Zusammenstellung.				
1. Roheisen	272 269	283 991	297 116	351 531
2. Fabricate	48 315	43 073	763 957	791 638
3. Maschinen	38 978	34 076	84 287	92 405
Sa.	359 562	361 140	1 145 360	1 235 574
Kupferwaaren.				
Kupfer, roh oder als Bruch	13 819	11 665	6 906	5 751
Kupfer in Stangen und Blechen	154	211	1 283	1 380
Kupferdraht	94	62	906	678
Grobe Kupferschmiede- etc. Waaren	602	585	1 269	1 142
Andere „ „ „	476	442	2 973	2 725
Sa.	15 145	12 965	13 337	11 676

Mehr-Ein- und Mehr-Ausfuhr von Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen und Kupferwaaren im deutschen Zollgebiete im Jahre 1884, verglichen mit dem Vorjahre.

In der folgenden Tabelle sind Ein- und Ausfuhr jeden Jahres direct einander gegenübergestellt, um zu erfahren, in welchen Artikeln eine Mehr-Einfuhr oder eine Mehr-Ausfuhr stattfindet.

Tonnen à 1000 Kilo.

	Mehr-Einfuhr		Mehr-Ausfuhr	
Erze.	**1884.**	**1883.**	**1884.**	**1883.**
Eisenerze	—	—	918 029	1 086 277
Kupfer- und Bleierze	30 090	29 810	—	—
Roheisen.				
Roheisen aller Art	34 494	16 360	—	—
Brucheisen und Eisenabfälle	—	—	36 039	52 263
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	—	—	23 302	31 637
Sa. Roheisen	34 494	16 360	59 341	83 900
Gesammt-Mehrausfuhr	—	—	24 847	67 540
Eisenfabricate.				
Schmiedbares Eisen in Stäben	—	—	137 500	130 861
Radkranzeisen, Pflugschaareneisen	—	—	10 849	17 294
Eck- und Winkeleisen	—	—	5 593	6 774
Eisenbahnschienen	—	—	143 771	174 692
Eisenbahnlaschen, Schwellen	—	—	17 328	19 113
Rohe Platten und Bleche	—	—	40 870	49 286
Weifsblech	4 913	1 985	—	—
Polirte und gefirnifste Platten und Bleche	—	—	821	991
Draht	—	—	209 164	202 819
Ganz grobe Eisengufswaaren	—	—	12 633	13 160
Eisen, roh vorgeschmiedet	—	—	1 778	1 849
Eiserne Brücken	—	—	3 016	8 882
Anker und Ketten	676	903	—	—
Drahtseile	—	—	1 056	1 164
Eisenbahnachsen, -Räder	—	—	9 762	12 602
Kanonenrohre, Ambose, Schraubstöcke etc.	—	—	4 159	4 694
Röhren aus schmiedbarem Eisen	—	—	18 190	18 853
Drahtstifte	—	—	38 586	28 183
Grobe Eisenwaaren, andere	—	—	59 352	53 832
Feine Eisenwaaren	—	—	6 803	6 404
Sa. Eisenfabricate	5 589	2 888	721 231	751 453
Gesammt-Mehrausfuhr	—	—	715 642	748 565
Maschinen.				
Locomotiven	—	—	9 361	12 984
Locomobilen	1 902	1 725	—	—
Dampfkessel	—	—	1 761	2 183
Andere Maschinen aller Art	—	—	36 089	44 887
Sa. Maschinen	1 902	1 725	47 211	60 054
Gesammt-Mehrausfuhr	—	—	45 309	58 329
Eisenbahnfahrzeuge.				
Ohne Leder und Polster . . . Stück	—	—	595	1 998
Werth Mark	—	—	2 014	5 073
Andere . . . Stück	—	—	169	200
Werth Mark	—	—	993	1 565
Sa. Eisenbahnfahrzeuge Stück	—	—	764	2 198
Werth Mark	—	—	3 007	6 638
Kupfer und Kupferwaaren.				
Kupfer, roh oder als Bruch	6 913	5 914	—	—
Kupfer in Stangen und Blechen	—	—	1 129	1 169
Kupferdraht	—	—	812	616
Grobe Kupferschmiedewaaren	—	—	667	557
Andere „ „	—	—	2 497	2 283
Sa. Kupferwaaren	6 913	5 914	5 105	1 625

Es ergiebt sich daraus das sehr erfreuliche Resultat, dafs von den hier aufgeführten Artikeln nur in Kupfer- und Bleierzen, Roheisen, Anker und Ketten, in Weifsblech, in Locomobilen und in Rohkupfer die Einfuhr stärker war, als die Ausfuhr, dafs dagegen in allen anderen Artikeln die deutsche Industrie nicht blofs den heimischen Bedarf nach Quantität, Qualität und Preisen befriedigend zu decken, sondern auch noch sehr erhebliche Gewichtsmengen zu exportiren vermochte.

Vorläufige Uebersicht über die Production der Kohlenzechen, des Erzbergbaues, der Hochöfen, Eisengiefsereien, Schweifs- u. Flufseisenwerke im deutschen Reiche (incl. Luxemburg) in 1884.*

	1884.		1883.	
	Tonnen.	Werth M.	Tonnen.	Werth M.
Steinkohlen	57 190 326	298 584 153	55 943 004	293 628 448
Braunkohlen	14 840 575	39 252 883	14 480 809	38 947 114
Erze.				
Eisenerze	8 866 941	36 773 637	8 616 245	38 638 813
Kupfererze	593 331	18 146 891	613 211	16 069 323
Roheisen.				
Holzkohlen-Roheisen	38 778	4 466 643	41 311	4 735 071
Koks-Roheisen sowie Roheisen aus gemischtem Brennstoff	3 544 537	167 239 724	3 411 024	179 172 137
Sa. Roheisen	3 583 315	171 706 367	3 452 335	183 907 208
Darunter:				
Masseln zur Giefserei	378 275	20 210 750	341 530	20 439 455
„ „ Flufseisenbereitung	1 210 126	59 488 599	1 072 358	58 868 450
„ „ Schweifseisenbereitung	1 944 558	86 460 948	1 986 122	869 728
Gufswaaren I. Schmelzung	35 144	4 714 525	36 867	98 891 908
Bruch- und Wascheisen	15 212	831 545	15 458	4 837 667
Sa.	3 583 315	171 706 367	3 452 335	183 907 208
Eisengiefserei	672 051	117 698 809	625 579	114 046 474
Schweifseisen.				
a) Rohluppen, Rohschienen zum Verkauf	104 508	8 580 139	119 221	10 939 894
b) Cementstahl zum Verkauf	189	38 620	254	38 000
c) Fabricate	1 379 209	189 870 246	1 344 388	204 238 264
Sa. Schweifseisen	1 483 906	198 489 005	1 463 863	215 216 158
Flufseisen (einschl. Tiegel-Gufsstahl).				
a) Blöcke (Ingots) zum Verkauf	38 370	4 688 861	38 200	3 970 828
b) Halbfabricate (Blooms, Billets etc.) zum Verkauf	237 601	22 584 564	162 578	17 921 996
c) Fabricate	846 110	136 381 021	843 997	144 487 522
Sa. Flufseisen	1 122 081	163 654 446	1 044 775	166 380 346
Kupfer.				
Block- und Rosettenkupfer	18 750	22 633 074	17 936	24 383 648
Kupferstein zum Verkauf	299	103 924	400	101 136

Vergleichende Zusammenstellung der Ein- und Ausfuhren von Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen und Kupferwaaren in Deutschland, Oesterreich, Frankreich, England und Belgien in den Jahren 1884 und 1883.

In Tonnen à 1000 Kilo.

Einfuhr

	1884.					1883.				
	Deutschland.	Oesterr.-Ungarn.	Frankreich.	England.	Belgien.	Deutschland.	Oesterr.-Ungarn.	Frankreich.	England.	Belgien.
Eisenerze	980 442	32 577	1 412 710	2 728 672	1 487 748	800 373	18 415	1 597 206	3 178 310	1 611 841
Kupfer- und Bleierze	32 147	2 774	10 859	62 410	?	31 268	1 063	9 732	105 879	?
Roheisen u. Halbfabricate	272 269	128 284	153 750	?	146 219	283 991	183 224	296 207	4 509	188 166
Eisen- u. Stahlfabricate	48 315	39 870	?	?	23 114	43 073	47 121	71 725	317 041	29 817
Maschinen	38 978	33 472	?	?	10 720	34 076	33 742	Fr. 79 583 918	?	12 240
Eisenbahnfahrzeuge	St. 190	St. 182	?	?	To. 88	St. 260	St. 67	?	?	265
Rohkupfer	13 819	6 121	20 977	39 815	7 028	11 665	6 646	27 500	?	6 237
Kupferwaaren	1 326	26	2 655	?	?	1 300	29	3 643	?	?

Ausfuhr

	1884.					1883.				
	Deutschland.	Oesterr.-Ungarn.	Frankreich.	England.	Belgien.	Deutschland.	Oesterr.-Ungarn.	Frankreich.	England.	Belgien.
Eisenerze	1 898 471	35 580	120 135	?	190 788	1 886 650	36 472	104 597	?	364 578
Kupfer- und Bleierze	2 057	29 985	8 625	?	?	1 458	353	8 778	?	?
Roheisen u. Halbfabricate	297 116	6 826	4 043	1 337 513	22 060	351 531	7 636	6 737	1 852 037	20 804
Eisen- u. Stahlfabricate	763 957	29 142	?	2 158 839	399 388	791 638	34 508	20 737	2 192 236	429 564
Maschinen	84 287	8 839	?	£ 13 051 028	47 919	92 405	14 875	Fr. 25 882 918	£ 13 443 584	62 450
Eisenbahnfahrzeuge	St. 954	St. 41	?	?	To. 19 398	St. 2 458	St. 99	?	?	13 484
Rohkupfer	6 906	562	2 067	17 943	3 132	5 751	515	1 936	16 766	2 130
Kupferwaaren	6 431	91	7 346	20 669	?	5 925	145	7 500	16 071	?

* Nach der amtlichen Statistik Februar-Heft 1885. — Die detaillirteren Zusammenstellungen erscheinen erst im October 1885.

Dr. H. Rentzsch.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Die Entphosphorung in Frankreich.

In Frankreich sind, wie F. Gautier in einer Correspondenz des Genie civil mittheilt, viele Flufsschmiedeeisen weiter verarbeitende Fabrikanten, namentlich solche, die in ihren Qualitäten einen altbegründeten Ruf besitzen, davon abgekommen, für ihren Bedarf Halbproducte anzukaufen, die nur noch der Auswalzung bedürfen. Es sei dann, sagen sie, für ihre Abnehmer kein Grund mehr zur Bevorzugung ihrer Fabricate gegenüber denen anderer über Nacht aufgetauchter Wettbewerber vorhanden. Jeder will also seine Specialität in der Qualität suchen, mufs aber dabei natürlich darauf bedacht sein, dafs ihm sein Halbfabricat nicht zu theuer zu stehen kommt.

Die Erzeugung im basischen Converter hält man nur für sehr grofse Betriebe geeignet. Der Klein-Bessemerei scheint man kein Vertrauen entgegenzubringen. Und so ist man denn auf den Martin-Siemensofen angewiesen gewesen, der die Erzeugung eines gleichmäfsigen Fabricates in kleinen Mengen gestattet. Der Herdofen setzt aber seinerseits das Vorhandensein grofser Quantitäten Schrott voraus, da die Zusammensetzung des Bades aus 20—30 % Roheisen und 70—80 % Schrott besteht, denn für den sogenannten Erzprocefs, in welchem die Tonne Flufseisen aus einer Tonne Roheisen und einem Zusatz von 250 kg Erz hergestellt wird, liegen die meisten Hüttenwerke in Frankreich zu wenig günstig. Je nach der vorhandenen Menge und dem Preise des Abfalleisens tritt aber in die Anwendung des Herdprocesses auch bald die Grenze ein, wo er aufhört, vortheilhaft zu sein.

Der frühere Oberingenieur Valton von Terrenoire hat nun schon früher darauf aufmerksam gemacht, welchem hohen Bedürfnisse in dieser Beziehung durch die Schaffung eines phosphorhaltigen Zwischenproductes abgeholfen würde, aus dem Kohlenstoff und Silicium zum gröfsten Theile eliminirt seien und dafs ein diesen Bedingungen entsprechendes Metall zum gänzlichen oder theilweisen Ersatz der Eisenabfälle bei der Entphosphorung im Herde geeignet sei. Zur Erzeugung desselben war von Valton ein auf die einfachste Form reducirter Bessemer-Apparat, z. B. ein schwedischer mit Sandaufstampfung in Vorschlag gebracht worden. Nach seiner Berechnung könnte eine solche Umwandlung, da bei derselben weder Giefspfannen, noch Coquillen oder Krahnen etc. und auch kein Zusatzeisen erforderlich seien, den Preis des Roheisens sicherlich nicht um mehr als 8 ℳ pro Tonne steigern.

Ob diese Berechnung Valtons bezüglich der Umwandlung in der Praxis zutreffen wird, vermögen wir bis jetzt noch nicht zu bestätigen, wir können dagegen berichten, dafs in der Verwendung des Zwischenproductes bei der Entphosphorung auf dem Herde ein durchschlagender Erfolg erzielt worden ist.

Walrand liefs in einem sauren Bessemer-Converter Luxemburger Roheisen mit ungefähr 2 % P behandeln. Das Blasen wurde eingestellt, sobald die Flamme wie gewöhnlich niederging, und das Product in Coquillen vergossen. Wie zu erwarten, war das entkohlte Product flüssig wie Wasser, eine der Gegenwart des Phosphors zuzuschreibende Erscheinung. Eine bestimmte Zahl der so erhaltenen Blöcke wurde nach Hennebont behufs Entphosphorung in einem basischen Herdofen gesandt. Die Beschickung wurde daselbst wie folgt bewirkt:

Anfängliches Bad aus Thomaseisen	600 kg
Blöcke aus im sauren Bessemer-Converter entkohltem phosphorhaltigen Roheisen	3800 „
Blechabfälle	1000 „

Man schlug den nothwendigen Kalk zu; die Schmelzung des anfänglichen Bades ebenso wie die des entkohlten Roheisens dauerte je 5 Stunden. Die Schmelzung würde ohne Zweifel erheblich schneller vor sich gegangen sein, wenn das entkohlte phosphorhaltige Roheisen in kleineren Stücken an Stelle der grofsen Blöcke eingeführt worden wäre. Kurz nach erfolgter Schmelzung war die Entphosphorung fertig und wenn man noch die 1000 kg Bleche zuthat, so geschah dies hauptsächlich, um einen gröfseren Gufs zu erzielen.

Die Operation bot in ihrer Gesammtdauer nichts Anormales und gestattet den Rückschlufs, dafs sie durch einen vortheilhafteren physikalischen Zustand der Rohmaterialien hätte abgekürzt werden können.

Wie Walrand es vorausgesagt hatte, war die Beschickung des zu entphosphorenden Metalls in festem Zustande günstig für die schnelle Entphosphorung des Bades. Anscheinend findet dabei während der Schmelzung eine Ausscheidung von einer Eisen-Phosphorverbindung statt, welche sich bei der Berührung mit der Flamme leicht zersetzt und den Phosphor in die Schlacke überführt.

Das erhaltene Endproduct war vollständig entphosphort und wurde bei den kalten wie warmen Biegeproben als von erster Qualität befunden. Was aus diesem bedeutsamen Versuch unbestreitbar hervorgeht, ist die Thatsache, dafs das phosphorhaltige, im sauren Converter entkohlte Roheisen sich, wenn kalt eingebracht, im basischen Herde wie Schrott trotz seines hohen P-Gehaltes verhält, und mehr, nämlich, dafs die Entphosphorung um keinen Augenblick verzögert wird.

Gautier glaubt nicht, dafs das gleiche der Fall sein würde, wenn das entkohlte phosphorhaltige Metall in flüssigem Zustande in den Herd eingebracht würde, wie man es in dem sog. procédé de transvasement in Vorschlag gebracht hat.

Welche Folgerung kann man nun ziehen? Die, dafs man zur Entphosphorung im Herde keines Schrottzusatzes mehr bedarf, wenn man ein im sauren Bessemer-Converter entkohltes und aus der Behandlung von phosphorhaltigem Roheisen hervorgegangenes Metall zur Verfügung hat. Es ist dies von hochwichtiger Bedeutung, wenn man die eingangs berührte Neigung der Fabrikanten, ihr Metall selbst behufs Sicherung der Qualität in Betracht zieht.

Als weiterer Punkt tritt der hinzu, dafs die Erzeugung von phosphorhaltigem, zu der theilweisen Reinigung im Bessemer-Converter geeignetem Roheisen viel leichter und billiger ist als diejenige von Thomasroheisen. Das aus Lothringer Erzen erzeugte Giefserei-Roheisen gewöhnlicher Qualität enthält genügend viel Silicium und entsprechend wenig Schwefel, um ein ausgezeichnetes Bessemer-Roheisen zu bilden, solange man es im sauren Converter behandelt. Das Thomas-Roheisen, das nicht mehr als $^1/_{10}$ Si einschliefsen darf, darf nur weifs oder halbirt sein; da es bei solchem Gange des Hochofens schwierig, wenn nicht unmöglich ist, den Schwefel zu eliminiren, so ist man gezwungen, der Beschickung einen stets kostspieligen Zusatz von Manganerz oder phosphorhaltigem Ferromangan zur Entschwefelung zuzusetzen.

Die Entphosphorung auf dem Herde wird aus diesem Grunde dem Thomasprocefs gegenüber wieder besser gestellt auch für den Fall, dafs kein Schrott zu niedrigem Preis zur Verfügung steht. Im Westen Frankreichs wird man sich binnen kurzem auf jene Fabrication von phosphorhaltigem, im sauren Converter entkohlten Zwischenproduct werfen, um den wachsenden Bedürfnissen bei der Entphosphorung im Herde gerecht zu werden.

Ueber Titanbestimmung im Eisen und in Eisenerzen

schreibt Professor A. Ledebur in der »Chemiker-Zeitung«, dafs dieselbe zwar für unsere deutschen Eisenwerke nicht ganz die Wichtigkeit besitzt, wie auf den Werken mancher anderer Länder, dafs aber auch für erstere die Angabe einer sicheren Methode von Bedeutung sei, da das Titan nicht selten in den Beschickungen der Hochöfen vorkomme und infolge der durch die Winderhitzung gesteigerten Temperatur in Zukunft einen weit häufigeren Begleiter als früher bilden werde.

Professor Ledebur hat folgende Methode mit gutem Erfolge benuzt:

Bei der Untersuchung eines Erzes behandelt man dasselbe (2—5 g) wie gewöhnlich mit concentrirter Salzsäure, dampft im Wasserbade zur Trocknifs ein, erwärmt den Rückstand mit etwas Salzsäure, verdünnt mit Wasser, filtrirt und wäscht mit kaltem Wasser aus. Der auf dem Filter bleibende Rückstand wird getrocknet, mit Kaliumnatriumcarbonat aufgeschlossen, die Schmelze in Wasser aufgeweicht, mit Salzsäure in reichlichem Ueberflusse versetzt und im Wasserbade eingedampft. Zu dem Rückstande setzt man concentrirte Salzsäure, erwärmt damit einige Zeit ganz gelinde, verdünnt dann mit kaltem Wasser, filtrirt und wäscht mit kaltem Wasser aus. Die beiden Filtrate werden vereinigt und enthalten, wenn man in dieser Weise arbeitete, insbesondere auch beim Wiederauflösen des Eindampfungsrückstandes eine reichliche Säuremenge anwandte, gewöhnlich alle Titansäure. Empfehlenswerth ist es jedoch, die nach dem Auswaschen auf dem Filter zurückgebliebene Kieselsäure auf ihre Reinheit zu prüfen, indem man sie (oder einen Theil derselben) im noch feuchten Zustande mit Natriumcarbonatlösung kocht. Sie mufs sich hierbei vollständig lösen.

Zu der titansäurehaltigen Lösung setzt man so viel concentrirte Schwefelsäure, als zur Verwandlung sämmtlicher Chloride in Sulfate erforderlich ist, und dampft so weit ein, bis die Salzsäure vollständig ausgetrieben ist und bei stärkerer Erhitzung die Schwefelsäure abzurauchen beginnt. Man läfst erkalten, verdünnt mit viel Wasser, wobei alle auskrystallisirten Salze sich lösen müssen, setzt schweflige Säure oder Natriumbisulfit hinzu und erwärmt damit gelinde, um vorhandenes Eisenoxyd zu reduciren, neutralisirt alsdann durch Zusatz von Natriumcarbonatlösung, soweit es angeht, ohne dafs ein bleibender Niederschlag entsteht, und erhitzt in einem Kolben, dessen Mündung man zweckmäfsigerweise mit einem Uhrgläschen bedeckt hält, die Flüssigkeit zwei Stunden lang zum Sieden. Von Zeit zu Zeit ersetzt man das verdunstende Wasser durch frisches und fügt auch, sobald der Geruch nach schwefliger Säure verschwunden ist, etwas Natriumbisulfitlösung hinzu, um die Oxydation des Eisens zu hindern. Alle Titansäure fällt hierbei aus, mit derselben, wie schon erwähnt wurde, Phosphorsäure und etwas Eisen. Man läfst absitzen, filtrirt, prüft das Filtrat durch noch längeres Kochen, ob noch Titansäure ausfällt, und wäscht den Niederschlag mit Wasser aus. Derselbe wird getrocknet, mit Natriumkaliumcarbonat geschmolzen und die Schmelze mit Wasser behandelt. In Lösung geht alle Phosphorsäure, während Natriumtitanat, sowie Eisenoxyd zurückbleiben. Durch Filtriren und Auswaschen trennt man die Lösung von dem Rückstande, behandelt alsdann den letzteren mit mäfsig starker Schwefelsäure unter Erwärmen bis zur völligen Lösung, verdünnt mit einer reichlichen Menge Wasser, reducirt wieder durch schweflige Säure, neutralisirt mit Natriumcarbonat und fällt die Titansäure wiederum durch zweistündiges Kochen aus. Dieselbe, welche nunmehr vollständig weifs sein mufs, wird filtrirt, ausgewaschen, geglüht und gewogen.

Zur Titanbestimmung im Roheisen löst man 15 g in Salpetersäure, dampft ein, glüht zur Zerstörung der Kohlenstoffverbindungen und Austreibung der Salpetersäure, löst den Rückstand in concentrirter Salzsäure, verdünnt mit Wasser und filtrirt. Der auf dem Filter bleibende Rückstand wird nach dem Auswaschen und Trocknen mit Natriumcarbonat und Salpeter aufgeschlossen, die Kieselsäure durch Eindampfen der Schmelze mit Salzsäure abgeschieden, alsdann verfährt man wie bei der Erzuntersuchung und prüft auch hier die erhaltene Kieselsäure auf ihre Reinheit.

Riesige Hochofenproduction.

Der Lucy Hochofen Nr. 2 bei Pittsburg hat, wie die »Cleveland Iron Trade Review« mittheilt, seit seiner vor kurzem erfolgten Inbetriebsetzung eine aufserordentliche Leistungsfähigkeit gezeigt. An einem Tage hat er nicht weniger als d r e i h u n d e r t u n d v i e r z i g Tonnen Bessemerroheisen producirt; die Production der Woche, in welche dieser Tag fiel, betrug 1947 t, die des Monats März 7919 t.

Der betreffende Ofen ist neuerdings einem gänzlichen Umbau unterworfen worden, wobei seine Höhe auf 26,5 m gebracht worden ist.

Wenn die Angaben richtig sind, so dürfte die Leistung wohl unübertroffen dastehen.

Ueber die Feuersicherheit von gufseisernen Pfeilern,

verglichen mit solchen aus Schmiedeisen, Stein, Ziegeln und Cementbeton, hat Prof. Bauschinger in München eine Reihe interessanter Versuche gemacht, deren Resultate er dem dortigen Architekten- und Ingenieur-Verein vorgelegt hat. Wie die Leser dieses Blattes wissen, hat das Berliner Polizei-Präsidium infolge der beim Brande des Treitelschen Etablissements gemachten, schlimmen Erfahrungen mit gufseisernen Säulen die Verwendung solcher Pfeiler beim Bau von Wohnhäusern verboten, dagegen Säulen aus Schmiedeisen und Klinkern in Cementmörtel gestattet. Gufseiserne Pfeiler dürfen nur verwendet werden, wenn sie mit einem durch eine Luftschicht von der Säule getrennten, nicht entfernbaren Mantel aus Schmiedeisen versehen werden. — Prof. Bauschinger hat nun mit den in der Baupraxis üblichen Gewichten belastete Gufs- und schmiedeiserne Säulen zuerst auf 300°, dann auf 600° und schliefslich bis zum Glühen erhitzt, um sie dann, wie es beim Löschen brennender Gebäude vorkommt, durch einen kalten Wasserstrahl rasch abzukühlen. Dabei zeigte sich, dafs die gufseisernen Säulen, obschon beim Glühendwerden starke Durchbiegungen derselben vorkamen und sich beim Anspritzen Querrisse bildeten, ihre Belastung trugen, während die schmiedeisernen Säulen schon vor der Glühhitze stark verbogen wurden und beim Anspritzen sich derart krümmten, dafs an ein Wiederaufrichten derselben nicht zu denken war. In Wirklichkeit würden sie unter ihrer Belastung zusammengebrochen sein. Hieraus zog Prof. Bauschinger den Schlufs, dafs die gufseiserne Säule, trotz aller Risse und Durchbiegungen, die Belastung immer noch zu

tragen vermöge, was bei der schmiedeisernen Säule nicht der Fall ist. Bei der Untersuchung von Pfeilern aus Stein, Ziegeln und Cementbeton haben sich die letzteren am besten bewährt. Betonpfeiler widerstanden einem ein bis drei Stunden andauernden Feuer; auch solche aus gewöhnlichen Ziegeln, sowie Klinker in Cementmörtel, zeigten grofse Widerstandsfähigkeit, während die natürlichen Steine, Granit, Kalk- und Sandstein sich nicht als feuersicher bewährten. *(Schweiz. Bauzeitung.)*

Ueber Temperaturänderung von Metalldrähten während der Dehnung

hat der Docent der Aachener Hochschule Dr. Forchheimer ein Reihe von Versuchen angestellt, über welche er in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure Band XXIX, Seite 202, Mittheilung gemacht hat.

Die Erwärmung der Probestäbe aus Metall bei dem Zerreifsen ist eine bekannte Erscheinung, und ging der Wunsch des Verfassers dahin, den Zusammenhang zwischen Festigkeitsdiagramm und den thermischen Schwankungen kennen zu lernen. Zu seinen Versuchen benutzte er Drähte aus Eisen, Flufseisen, Kupfer und Messing und ein Stahlband und zeigte sich bei denselben ein inniger Zusammenhang zwischen Erwärmung und Dehnung in der Art, dafs bei jedem Probestück anfangs eine Abkühlung und bei zunehmender Last eine Erwärmung eintrat, und dafs Dehnungs- und Temperaturcurve in ganz ähnlicher Weise verliefen. Einen directen technischen Nutzen haben die Versuche nicht.

Die Weifsblechfabrication in England.

Während die meisten Zweige der englischen Eisen-Industrie im vergangenen Jahre entschiedene Einbufse in der Production erlitten, hat die Weifsblechfabrication daselbst eine merkliche Zunahme erfahren. Die Bedeutung dieses Industriezweiges geht aus den folgenden Zahlen hervor:

	Januar 1884	Januar 1885
Zahl der Werke	97	93
Walzenstrafsen vorhanden .	396	401
„ in Betrieb .	320	363
Jährl. Productionsvermögen	360 000 t	420 000 t
	1883	1884
Ausfuhr	262 000 t	288 558 t
Heimischer Verbrauch . .	75 000 t	87 000 t
Zusammen	337 000 t	375 558 t

Von dem exportirten Quantum empfingen die Vereinigten Staaten allein 211 860 t.

Diese Steigerung der Production hat allerdings, wie auf einer Versammlung der englischen Weifsblechfabricanten in Gransee zu Anfang April bemerkt wurde, zunächst in der Erzielung schlechter Preise ihren Grund gehabt. Indem jeder von dem Gedanken ausging, er könne nur mitkommen, wenn er die Generalunkosten durch erhöhte Production verringere, steigerte er seine Production um 10 bis 20 %. Die natürliche Folge dieser kurzsichtigen Handlungsweise war die, dafs der Preis pro Kiste bedeutend sank und dafs gegenwärtig die Lage schlimmer ist, als sie vorher war. Man hat jetzt vorgeschlagen, die Production durch zeitweises Stilllegen der Werke, etwa im Quartal eine Woche, zu vermindern; vor der Hand ist wenigstens beschlossen worden, in der Pfingstwoche zu feiern.

Im ganzen haben wir es hier offenbar mit einer Erscheinung zu thun, für welche sich Analogieen in vielen anderen Zweigen der Industrie finden lassen.

Centralblatt der Bauverwaltung.

Das vom Minister der öffentlichen Arbeiten vor nunmehr 4 Jahren ins Leben gerufene »Centralblatt der Bauverwaltung«, über welches sich in den jüngsten Kammerverhandlungen die Abgeordneten Berger (Witten) und Reichensperger mit besonderer Anerkennung aussprachen, hat nicht nur innerhalb Deutschlands gebührende Beachtung gefunden, sondern sich auch im Auslande weithin Eingang verschafft. Dasselbe zählt, wie wir aus guter Quelle erfahren, seine auswärtigen Leser in Amerika, Belgien, Dänemark, England, Frankreich, Galizien, Griechenland, Japan, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Oesterreich, Rumänien, Rufsland, Schweden, Schweiz, Serbien, Türkei, Ungarn. Der preufsische Arbeitsminister hat sich danach mit seinem jungen technischen Fachblatte in der kurzen Zeit des Erscheinens desselben bereits in einem recht beträchtlichen Theile der Welt bei den Fachmännern fast aller Culturvölker wohlverdiente Anerkennung erworben, ein Erfolg, der um so bemerkenswerther ist, als die Kenntnifs der deutschen Sprache bekanntlich nicht die stärkste Seite der Ausländer zu sein pflegt. *(Tägl. Rundschau.)*

Eine deutsche Industrie-Ausstellung in Berlin

ist für das Jahr 1888 in Aussicht genommen. Der Plan hat allgemein eine günstige Aufnahme gefunden und ist derselbe insofern bereits der Verwirklichung näher getreten, als das Aeltesten-Collegium der Berliner Kaufmannschaft 100 000 ℳ für die Vorarbeiten zur Verfügung gestellt hat. Als Platz für das Gebäude ist der zwischen Berlin und Treptow liegende Park ausersehen worden. Auch hat man daran gedacht, Oesterreich zum Anschlufs aufzufordern.*

Gewerbeschule zu Hagen i. W.

Aus dem von Director Dr. Holzmüller erstatteten Bericht über das Schuljahr 1884/85 theilen wir Nachstehendes mit:

Die Schule besteht aus zwei Abtheilungen: einer berechtigten höheren Bürgerschule und einer an diese sich anschliefsenden gewerblichen Fachschule maschinentechnischer Richtung. Das Hauptziel der Bürgerschule, deren Cursus 6 jährig ist, ist die Erwerbung einer abgerundeten allgemeinen Bildung, die den Schüler befähigt, mit entsprechenden Aussichten auf Erfolg in das kaufmännische und gewerbliche Leben einzutreten. Die Fachschule, deren Cursus zweijährig ist, will junge Leute, die die Bürgerschule durchgemacht haben oder entsprechende Kenntnisse besitzen, zu Technikern mittleren Ranges ausbilden, die befähigt sind, sich auf dem technischen Bureau oder in der Werkstätte schnell zurechtzufinden und sich ein derartiges Verständnifs des Betriebes zu verschaffen, dafs sie sich zu selbständigen Leitern mittlerer Etablissements und zu Constructeuren heraufarbeiten können. Der Schwerpunkt des Unterrichts ist in das Zeichnen verlegt, an dessen Stelle bei Hüttenleuten theilweise jedoch Laboratoriumsübungen treten.

Die Schule hat in kurzer Zeit einen bemerkenswerthen Aufschwung genommen. Ihre Schülerzahl ist in 6 Jahren von 80 auf 342 gestiegen, von denen 306 die Gewerbeschule und 36 die Fachschule besuchten. Die höhere Bürgerschule entliefs bei Schlufs des vergangenen Semesters 16, die Fachschule 13 Abiturienten.

* Vergl. ferner Seite 278.

Der Krakatoa-Vulcan und seine Antipoden.

Wie wir einer Notiz des »Engineering« entnehmen, wurde am 26. August 1883 auf den Cayman-Inseln im Caraibischen Meerbusen ein seltsames unterirdisches Geräusch vernommen. Diese Insel liegt südlich von Cuba unter 20° nördlicher Breite und 80° westlicher Länge. Ihre Bewohner, die sich mit Schildkrötenfang beschäftigen, wurden an dem genannten Tage bei klarem Himmel durch Geräusche, die wie entferntes Donnern klangen, in Aufregung versetzt. Sie glaubten zunächst einen vulcanischen Ausbruch erwarten zu müssen; nach und nach hörte die eigenthümliche Kanonade jedoch auf und konnte man nur feststellen, dafs dieselbe unterirdisch gewesen sei.

Da um jene Zeit gerade der Ausbruch des Krakatoa stattfand und da ferner die Cayman-Inseln die Antipoden von Java sind, so drängt sich die Vermuthung auf, dafs das auf ersteren vernommene Rollen mit der vulcanischen Erscheinung in Java in Zusammenhang zu bringen ist. Von wissenschaftlichem Standpunkte ist die verzeichnete Thatsache jedenfalls von hohem Interesse.

Iron and Steel Institute.

Das diesjährige Frühjahrsmeeting wird in den Tagen vom 6. bis 8. Mai in den Räumen der Institution of Civil Engineers in London, gegenüber der Westminster-Abtei abgehalten werden.

Die goldene Bessemer-Denkmünze für das Jahr 1885 wird gemäfs Beschlusses des Vorstandes dem Professor Åkermann in Stockholm zuerkannt werden. Den Vorsitz wird Dr. Percy übernehmen und derselbe auch am ersten Tage die übliche Antrittsrede halten.

Von den angemeldeten Vorträgen beziehen vier sich auf Koks. J. Lowth. Bell spricht zunächst über den Hochofen-Werth von Koks, bei dem die Destillationsproducte gesammelt worden sind; ferner Watson Smith über die neueren im Koksofen von Simon-Carvés, namentlich in bezug auf Theer, erzielten Ergebnisse; dann Professor Armstrong über die Gewinnung der Nebenproducte bei der Verkokung von Kohle, und Henry Simon über die Koksbereitung nach dem System von Simon-Carvés.

Ferner steht auf der Liste der allgemein mit Spannung erwartete Vortrag von Sir Henry Bessemer über die Erzeugung von Flufseisen, das Gegenstück zu dem Vortrage, welchen Seebohm auf dem letzten Meeting über Tiegelgufsstahl gehalten hat; weiter H. Wedding über die mechanischen Eigenschaften des Flufseisens, Dr. Sorby über die mikroskopische Beschaffenheit des Flufseisens, W. Parker über die Ursachen von Brüchen bei Flufseisenblechen.

A. Carnegie in New-York wird vortragen über das Vorkommen des natürlichen Gases und dessen Verwendung zu gewerblichen Zwecken in den Vereinigten Staaten, und J. Head in London über eine Aenderung am Siemensschen Gaserzeuger, wodurch die Gase angereichert und die Nebenproducte gewonnen werden.

Für die Abhaltung des Herbstmeetings ist Glasgow in Aussicht genommen worden. Mit Rücksicht auf die Fortschritte, welche daselbst im letzten Jahrzehnt in der Stahlindustrie, im Schiffbau und in der Hochofenindustrie gezeitigt worden sind, erscheint die Wahl als eine sehr günstige.

Marktbericht.

Den 25. April 1885.

Eine Aenderung der allgemeinen Geschäftslage gegenüber dem vorigen Monate ist noch immer nicht zu constatiren. Der Markt ist in den meisten Artikeln schwach, auch sind die Preise so niedrig, dafs die meisten Werke ohne Verdienst arbeiten. Es machen sich daher auf allen Seiten Bestrebungen bemerkbar, durch Verständigung unter den Producenten eine Besserung der Lage herbeizuführen, sei es durch Beschränkung der Production, durch Verständigung über den Preis oder durch Bildung von Verkaufsbüreaus und dergl. In dieser Beziehung machen wir auf den in diesem Hefte befindlichen Artikel: »Die industriellen Conventionen« aufmerksam. Die Noth ist überall so grofs, dafs das Bedürfnifs, ihr abzuhelfen, allgemein ist, und so ist zu hoffen, dafs in irgend einer Form eine Verständigung zustande kommen wird. Uebrigens scheint es, dafs auf den Eisenmarkt die sehr schwierige Lage des Kohlen- und Koksgeschäftes wesentlich einwirkt; denn die Preise, welche gelegentlich der Lieferungsverträge für das zweite Vierteljahr normirt sind, haben eine entschieden weichende Richtung eingeschlagen.

Auf dem Kohlenmarkt macht sich eine tiefgehende Unruhe bemerkbar. Es sollen an sich unbedeutende Quantitäten Koks, welche durch Stilllegen eines Hochofens vor Ablauf der Vertragszeit freigeworden sind, den Stein ins Rollen gebracht und in kurzer Frist einen Niedergang der Kokspreise um 80, 100, ja sogar 120 Pf. pro Tonne herbeigeführt haben. Daraus mufste natürlich ein erneuter Druck auf die ohnehin schon längst tief unter den Selbstkosten stehenden Preise der Kokskohlen erfolgen. Der unerwartete Ernst, mit dem sich dieser Vorgang vollzog, hat wenigstens zur Folge gehabt, dafs man in mafsgebenden Kreisen die Unhaltbarkeit des jetzigen Zustandes erkannt und eingesehen hat, es sei die höchste Zeit, die Kohlenindustrie, welche in Rheinland und Westfalen seit 1875, nach einer von sehr sachkundiger Seite ausgegangenen Schätzung, einen Verlust von etwa 175 Millionen Mark zu beklagen hat, in andere Bahnen zu lenken. Es hat bereits eine gröfsere Versammlung stattgefunden, welche die ihr in allgemeinen Grundzügen unterbreiteten Besserungsvorschläge einmüthig genehmigte. Aus den letzteren ist, als für das Zustandekommen der geplanten Vereinigung sehr förderlich und werthvoll, die Anerkennung des Grundsatzes hervorzuheben, dafs denjenigen, welche zum Wohle des Ganzen sich gewisse Beschränkungen auferlegen, dafür von der Gesammtheit eine angemessene Entschädigung zu gewähren sei.

Das Geschäft in Eisenerzen wird im Siegerlande und im Nassauischen mit jedem Tage trauriger; Betriebseinschränkungen, ja selbst -Einstellungen haben bereits stattgefunden, und dafs unter diesen Umständen, da die Arbeit knapper wird, auch die Löhne eine weichende Tendenz annehmen, ist natürlich. In erster Linie ist an diesen traurigen Verhältnissen die schon öfter erwähnte massenhafte Einfuhr der spanischen Eisenerze in den rheinisch-westfälischen Indu-

striebezirk schuld. Dieselbe ist im vergangenen Jahre wieder gröfser gewesen und wird, da die Kgl. Eisenbahnverwaltung dem Anschein nach sich nicht bereit zeigt, die vielfach erbetenen Frachtermäfsigungen für deutsche Eisenerze einzuführen, wohl noch im Wachsen bleiben.

Der Roheisenmarkt ist fortwährend flau. Der Consum ist zwar ziemlich grofs und gleichmäfsig, die Preise aber sind äufserst gedrückt. Es ist wohl anzunehmen, dafs auf den weichenden Preis des Roheisens auch der Rückgang der Kokspreise von Einflufs ist. In deutschem Giefsereieisen ist die Nachfrage schwach und der Versandt schleppend, weil die meisten Eisengiefsereien nur für kurze Zeit beschäftigt sind, also stärkere Deckungen in Rohmaterial nicht machen können. Englisches Giefsereieisen Nr. 3 franco Ruhrort erhält sich so ziemlich im Preise. Englisches Bessemerroheisen ist seit dem vorigen Monat noch etwas gewichen und dürfte sich heute auf 43 sh. pro Tonne f. o. b. Westküste stellen. Für Luxemburger Roheisen hat sich der Preis unverändert auf 35 bis 36 Mark pro 1000 kg ab Hütte erhalten.

Für Stabeisen ist, wie wir in dem bereits eingangs erwähnten Artikel in diesem Hefte gezeigt haben, Consum und Production in den letzten Jahren gleichmäfsig gewachsen; der Absatz mufs als befriedigend bezeichnet werden, aber dennoch ist in dem abgelaufenen Monat eine Besserung der Preise nicht zu verzeichnen.

Für Bleche sind die angegebenen Notirungen nominell, da Nothverkäufe zu billigeren Preisen vorkommen. Zu Anfang des Monats zeigte sich etwas mehr Nachfrage, so dafs man zu der Annahme veranlafst werden konnte, dafs eine Befestigung der Marktpreise bezw. eine kleine Aufbesserung derselben zu gewärtigen sei. Heute ist jedoch die alte Flaue wieder vorhanden, und es werden von einzelnen Gesellschaften bezüglich der Preisstellung und der Verkaufsbedingungen die weitgehendsten Concessionen gemacht.

In Eisenbahnmaterial ist der Markt noch besser als in anderen Artikeln. Es sind im Auslande bedeutende Quantitäten von Schienen vergeben, und die Werke sind in diesem Artikel noch ziemlich beschäftigt. Dagegen ist im Inlande der Markt entschieden sehr still, und es sind in der nächsten Zeit wohl kaum grofse Submissionen zu erwarten. In Rädern, Bandagen etc. ist der Markt sehr ruhig und mangelt es den Werken vielfach an Beschäftigung für diese Artikel. Die Preise in Eisenbahnmaterial haben gegen den vorigen Monat eine Veränderung nicht erlitten.

Die Maschinenfabriken sind zum Theil noch gut beschäftigt, einzelne darunter jedoch nur für kurze Zeitdauer.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:	
Flammkohlen	ℳ 5,60— 6,00
Kokskohlen, gewaschen	» 3,00— 3,60
» feingesiebte	» 2,80— 3,00
Coke für Hochofenwerke	» 6,50— 7,20
» » Bessemerbetrieb	» 7,20— 8,00
Erze:	
Rohspath	» 8,30— 9,00
Gerösteter Spatheisenstein	» 11,00—11,50
Somorrostro f. o. b. Rotterdam	» 12,50—12,75
SiegenerBrauneisenstein, phosphorarm	» 9,50—10,00
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	» 8,50— 9,00
Roheisen:	
Giefsereieisen Nr. I.	» 58,00—61,00
» » II.	» 54,00—56,00
Giefsereieisen Nr. III.	ℳ 51,00—52,00
Qualitäts-Puddeleisen	» 42,00—47,00
Ordinäres »	» 42,00—43,00
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	» 46,00—47,00
Westfäl. Bessemereisen	» 50,00—52,00
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor	» 45,00—46,00
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh. 43
Thomaseisen, deutsches	ℳ 41,00—42,50
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke	» 47,50—49,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 54,00—55,00
Luxemburger, ab Luxemburg	» 35,00—36,00

Gewalztes Eisen:

Stabeisen, westfälisches	ℳ 106,00—112,00 (Grundpreis)	
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.		
Bleche, Kessel-	ℳ 155,00 – 160,00	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» secunda	» 145,00—150,00	
» dünne	» 150,00—155,00	
Draht, Bessemer-	» 112,00—115,00 (loco Werk)	
» Eisen, je nach Qualität	» —	

Nach den Berichten aus England macht sich die afghanische Frage in hohem Grade fühlbar. Der Export von britischem Eisen und Stahl nach Rufsland betrug im vorigen Jahre 206 613 t; ein Krieg mit Rufsland müfste deshalb die englische Eisenindustrie ganz empfindlich schädigen.

Im Norden von England und Cleveland zeigt das Roheisengeschäft keine Besserung; der Markt ist vielmehr, hauptsächlich infolge der Ungewifsheit bezüglich des englisch-russischen Conflictes und der schwachen Nachfrage des Continents im allgemeinen, noch flauer geworden. — Demungeachtet verharrt das Geschäft in fertigem Eisen in etwas günstigerem Zustand. Die Fabrikanten von Blech, Winkel- und Stabeisen haben ihre Preise um 2 sh. 6 d. pro ton erhöht. Die Consumenten legen zur Ertheilung von Ordres mehr Geneigtheit an den Tag, und die Beschäftigung der Werke ist eine regelmäfsigere. Das Gleiche gilt von den Stahlfabrikanten, welche sogar die ihnen ertheilten Aufträge nicht bewältigen können. Der während des letzten Vierteljahres erzielte Durchschnittspreis für Nr. 3 betrug 34 sh. $8^3/_{10}$ d., oder 1 sh. $3^1/_2$ d. weniger als im vorangegangenen Quartal. Die Löhne der Hochofenarbeiter und Bergleute sind seit dem 1. April reducirt worden.

Die Eisenindustriellen in North-Staffordshire sind in einigen Fällen etwas besser daran als im vergangenen Monat; aber das in den letzten Vierteljahrs-Meetings und seitdem zur Vertheilung gelangte Arbeitsquantum ist unter dem gewöhnlichen Frühjahrsdurchschnitt geblieben, zum Theil, weil des drohenden Kriegs mit Rufsland wegen die Consumenten nur zur Deckung der laufenden Bedürfnisse einkaufen. Die Stabeisenfabrikanten sind mit sehr guten Con-

tracten versehen; das Geschäft in Bandeisen und Platten ist weniger befriedigend.

In South-Staffordshire haben gleichfalls die Abschlüsse auf den Vierteljahrs-Meetings den gehegten Erwartungen nicht ganz entsprochen. Am besten gestalteten sich die Verkäufe nach Australien und Indien; die einheimischen Consumenten sind jedoch zurückhaltender, als es sonst im Frühjahr der Fall zu sein pflegt. Am meisten Nachfrage besteht für Stabeisen und Bleche, des grofsen Angebots wegen ist es aber schwierig, an den Preisen festzuhalten. — Roheisen ist gleichfalls sehr billig. — In den Kohlengruben wird nur 3 Tage in der Woche gearbeitet.

Die Eisen- und Stahlfabrikanten in South-Wales haben in letzter Zeit wenig neue Ordres empfangen; nur die grofsen Werke sind regelmäfsig beschäftigt. Die Roheisenproduction wird zwar in der bisherigen Höhe ziemlich gut behauptet, aber es mufs ein grofses Quantum auf Lager genommen werden.

Auf dem schottischen Eisenmarkt vollzieht sich keine Besserung. Den aus Afghanistan einlaufenden Nachrichten entsprechend fanden schwache Fluctuationen der Preise statt. So lange Cleveland- und Hematiteisen so niedrig notirt werden, wie gegenwärtig, kann auch für schottisches Roheisen, weil es verhältnifsmäfsig theurer ist als jenes, ein Aufschlag nicht eintreten. Allgemein nimmt man an, dafs die Production noch weiter eingeschränkt wird, da der gegenwärtige Stand derselben die Nachfrage zu überschreiten scheint. — Der Bedarf an Stahl ist wesentlich stärker geworden. Die Fabrikanten von Winkeleisen und Platten haben ihre Preise um 2 sh. 6 d. pro ton erhöht.

In South-Yorkshire wird die Eisen- und Kohlenindustrie durch den grofsen sich ausbreitenden Strike der Bergleute sehr in Mitleidenschaft gezogen, so dafs das Stillstehen einiger Werke aus Mangel an Brennmaterial zu befürchten ist; gegenwärtig ist letzteres aber noch im Ueberflufs vorhanden, da grofse Quantitäten von anderen Districten angeboten werden.

Im Sheffielder District können, mit Ausnahme der Werkstätten für Panzerplatten und Geschütze, nur wenige Etablissements in regelmäfsiger Thätigkeit bleiben; bemerkenswerth ist, dafs die Bestellungen für den Export nur gering sind.

In South-Lancashire werden nur zur Befriedigung der dringendsten Bedürfnisse Bestellungen ertheilt. Die Aussichten auf einen Krieg sind eine ernste Störung für den Geschäftsgang, der sonst in der gegenwärtigen Jahreszeit erfreulicher sein würde.

In West-Cumberland sind im letzten Vierteljahr 11500 t Roheisen weniger, als während der ersten drei Monate von 1884 verschifft worden. Die Production wurde reducirt, und die Vorräthe in den offentlichen Stores haben rasch zugenommen.

Auch in den Vereinigten Staaten ist die Lage der Eisen- und Stahlindustrie keine günstige. Es besteht allgemein die Ansicht, dafs die erste Hälfte des Jahres noch weniger befriedigend, als erwartet wurde, ausfallen wird. Die Aussichten für das Frühjahr und den Sommer sind demgemäfs sicherlich nicht glänzend; man behauptet jedoch, dafs ein Krieg zwischen England und Rufsland wesentlich die Sachlage ändern könnte.

Ueber den Handel der Vereinigten Staaten mit Indien bringt der »Iron Age« die folgenden Angaben:

Fiscaljahr	Einfuhr in die Vereinigten Staaten aus Indien:	Ausfuhr der Vereinigten Staaten nach Indien:
1883	$ 19 467 800 —	$ 2 185 611 —
1884	„ 19 550 458 —	„ 3 711 259 —

In einem dem genannten Blatte aus Philadelphia zugegangenen Bericht wird die unbefriedigende materielle Lage der Eisenbahngesellschaften der Vereinigten Staaten als einer der Factoren geschildert, welche einer günstigen Gestaltung der Lage der amerikanischen Eisenindustrie im Wege stehen. Von welcher Bedeutung für den Eisenmarkt die Bahnen sind, geht daraus hervor, dafs sie über 40 % der gesammten Eisen- und Stahlproduction der Vereinigten Staaten aufnehmen. *H. A. Bueck.*

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller hat an seine Mitglieder das folgende Cirkular versandt:

Berlin, W., den 23. April 1885.
Königin Augustastr. 53a II.

An
sämmtliche Mitglieder des Vereins.

Wie Sie erfahren haben werden, ist hier der Plan einer Deutschen Industrie-Ausstellung in Berlin für 1888 aufgetaucht und sollen sich die Aeltesten der Kaufmannschaft und der Magistrat von Berlin für das Zustandekommen derselben interessiren.

Obgleich die Ansichten der in erster Linie Betheiligten, der industriellen Verbände, zur Zeit noch nicht eingeholt sind, werden wir doch rechtzeitig zu dieser Frage Stellung zu nehmen haben, und werden die geehrten Vereinsmitglieder ergebenst ersucht, baldgefälligst und bis spätestens den 30. April auf dem nebenstehenden Fragebogen mitzutheilen,

ob Sie diesen Plan billigen und an der Ausstellung sich zu betheiligen gedenken,

oder

ob Sie dieselbe für verfrüht, für nicht nutzbringend genug gegenüber den unvermeidlichen hohen Kosten, oder aus anderen Gründen für nicht wünschenswerth erachten.

Hochachtungsvoll
der Vorsitzende: Richter.
Dr. H. Rentzsch, S.

Zurück an Dr. H. Rentzsch, Berlin W., Königin Augustastrafse 53a.

Die unterzeichnete Firma erklärt sich
für . . / gegen { eine für 1888 in Berlin projectirte deutsche Industrie-Ausstellung.

Ort und Datum: .... Unterschrift der Firma: ....

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Verstorben:

Kappesser, Carl, Ingenieur, Essen (Ruhr).

Aenderung der Stellung oder des Wohnortes.

Horn, Franz, technischer Director der Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, Duisburg.
Luyken, Hugo, Ingenieur, Siegen.
Osann, F., Civilingenieur, Hannover, Sedanstrafse 8.
Reuss, H., Ingenieur bei Mr. Boël, la Louvière, Belgien.
Rosellen, Fr., p. A. H. J. Zinken, Mechernich.
Seidelbach, Ingenieur, Redingen in Lothringen.

Neue Mitglieder:

Michaelis, H., Ingenieur der Concordiahütte, Bendorf a. Rhein.
Rosehr, Paul, Vertreter für Ed. Pecher & Co in Antwerpen, Düsseldorf.

Indem ich mir gestatte, darauf aufmerksam zu machen, dafs nach § 13 der Statuten die jährlichen Vereinsbeiträge **praenumerando** zur Erhebung kommen, ersuche ich die geehrten Herren Mitglieder ergebenst, den Beitrag für das laufende Jahr mit 20 ℳ an den Kassenführer, Herrn Fabrikbesitzer **Ed. Elbers** in Hagen i. W. gefälligst einsenden zu wollen.

Der Geschäftsführer: *E. Schrödter.*

Bücherschau.

Zu der in voriger Nummer auf Seite 232 abgedruckten Besprechung des Leitfadens der allgemeinen Hüttenkunde haben wir von dem Verfasser des letzteren die nachstehende Zuschrift erhalten:

Geehrte Redaction!

Auf die in Nr. 4 der Zeitschrift »Stahl und Eisen« von einem Unbekannten gegebene Recension über meine allgemeine Hüttenkunde habe ich zu erwidern, dafs bei der gedrängten Kürze des Buches sich leider ein paar Unrichtigkeiten und Formfehler eingeschlichen haben, welche in der ersten Auflage keine Berichtigung mehr finden konnten.

Doch scheinen mir sämmtliche Mängel bei einem Werke, wie ein solches in der Fachliteratur noch nicht besteht, nicht von der Bedeutung zu sein, dafs ein objectiv vorgehender Recensent Veranlassung finden könnte, auch die Person des Autors anzugreifen.

Es mufs daher der Beweggrund zur Leidenschaftlichkeit, welche die Recension unverkennbar zeichnet, in ganz anderen Ursachen gelegen sein. —

Charakteristisch ist es jedenfalls, dafs der Recensent Veranlassung nimmt bei Beurtheilung eines wissenschaftlich technischen Werkes, in welchem doch stets das Wesen die Hauptsache bildet, sogar die Nationalität des Verfassers in abfälliger Weise in Rechnung zu bringen.

Der Gefertigte ist, trotz dieser Kritik, der vollen Ueberzeugung, dafs das Buch schon in seiner gegenwärtigen Fassung in dem Leserkreise, für welchen es bestimmt ist — Arbeiter und Aufseher — förderlich wirken und in der Schule an der Hand des Lehrers Nutzen bringen wird. Dies beweisen auch zahlreiche Zuschriften von mafsgebenden Persönlichkeiten, welche anerkannten, dafs mit dem Erscheinen des Buches einem dringenden Bedürfnisse abgeholfen worden sei.

Leoben, den 25. April 1885.

Joh. Schnablegger,
Berg- und Hütten-Ingenieur.
Lehrer an der Landes-Berg- und Hüttenschule in Leoben.

Der Verfasser der von uns in der letzten Ausgabe veröffentlichten Recension, Herr Ingenieur Th. Beckert, Director der rheinisch-westfälischen Hüttenschule in Bochum, erwidert hierauf das Folgende:

Geehrte Redaction!

Auf vorstehende Zuschrift des Herrn Verfassers der in letzter Nummer dieses Blattes durch den Unterzeichneten besprochenen allgemeinen Hüttenkunde hat dieser Folgendes zu erwidern:

1. Der im gleichen Beruf wie der Herr Verfasser thätige Recensent hat sich nur auf ausdrücklichen Wunsch der Redaction, die ihn für die Beurtheilung für besonders geeignet erachtete, zu einem Referat bereit gefunden, jedoch unter der Bedingung, dafs dasselbe nur dann zum Abdruck gelange, wenn die Redaction mit ihm durchaus gleicher Ansicht sei, da er sich von vornherein gegen den von Autoren ungünstig besprochener Werke so gern erhobenen Vorwurf mangelnder Objectivität sichern wollte. Es erschien ihm diese Vorsicht um so mehr geboten, als er selbst demnächst mit einem ähnlichen Werkchen vor die Oeffentlichkeit zu treten beabsichtigt.
2. Ueber den wissenschaftlichen Werth des Buchs hat sich Referent absichtlich nicht direct ausgesprochen, sich vielmehr damit begnügt, den Lesern einige Proben aus dem Buch vorzuführen.
3. Von der Person des Herrn Verfassers, der dem Referenten vorher nicht einmal dem Namen nach bekannt war, ist nirgends die Rede, sondern nur von seiner deutschen Sprache, und es ist, um Grund zu einem milderen Urtheil zu haben, die Vermuthung ausgesprochen worden, er sei nicht deutscher Nationalität, da es jedermann verständlich ist, dafs an einen Nichtdeutschen viel weniger hohe Anforderungen hinsichtlich seines Ausdrucks gestellt werden dürfen, als an jemand, der in seiner Muttersprache schreibt.
4. Im Eingang der Besprechung ist ausdrücklich hervorgehoben, wie verdienstlich es vom Verfasser ist, dafs er an die Lösung der schwierigen Aufgabe herantrat, Leuten mit mangelhafter Vorbildung ein Mittel zur Erwerbung der allernöthigsten Kenntnisse auf dem Gebiet ihres Berufs an die Hand zu geben; auch Anordnung und Umfang fanden des Referenten Zustimmung.

Bochum, den 28. April 1885. *Th. Beckert.*

Wir erklären hiermit diese Angelegenheit als für die Spalten unserer Zeitschrift erledigt. D. Red.

Das Leuchtgas als Wärmequelle im Haushalte. Praktische Winke für Hausfrauen zur rationellen Einrichtung von Küche und Wohnung mit besonderer Rücksichtnahme auf die bürgerlichen Verhältnisse von D. Coglievina, Ingenieur. Mit 50 Abbildungen. Im Selbstverlage des Verfassers: Wien IV, Favoritenstr. 20.

Nachdem der Verfasser in der Einleitung angedeutet hat, dafs die Verwendung des Leuchtgases für Koch- und Heizzwecke in Oesterreich-Ungarn und in einem Theile Deutschlands noch eine verhältnifsmäfsig sehr geringe sei, behandelt er in 5 Abschnitten in volksthümlicher Darstellung die Vorzüge des Leuchtgases gegenüber anderen Brennstoffen (Holz und Kohlen) und die Einrichtung der zu Heizzwecken dienenden Gasbrenner, der Gas-Koch- und Bratapparate und der Gasöfen für Zimmerheizung und giebt schliefslich noch Winke zur Verhütung von Unglücksfällen durch Gas.

Der Verfasser rechnet hierbei nur mit vorhandenen Factoren; dafs es auch noch einen andern gasförmigen Brennstoff, das Wassergas, giebt, erfahren wir erst in dem kurzen Schlufswort. Er stellt sich der Aussicht auf eine baldige allgemeine Einführung dieser neuen Gasart stark skeptisch gegenüber, hält es aber jedenfalls für die Lösung der täglich mehr und mehr sich aufdrängenden Heizungsfrage für sehr nachtheilig, wenn man abwarten wolle, bis die Fortschritte der Technik die Einführung des neuen Heizstoffes gestatten. Ohne uns hier auf eine Polemik über die nächste Zukunft des Wassergases einzulassen, können wir ihm in bezug auf die letztausgedrückte Meinung nur Recht geben, denn um mit C. W. Siemens zu reden, ist die Benutzung roher Kohle zu irgend welchem Zwecke barbarisch.

Heizverfahren mit freier Flammenentfaltung. Von Friedrich Siemens, Civilingenieur und Glashüttenbesitzer in Dresden. Mit sechs lithographirten Tafeln. Berlin, Verlag von Julius Springer.

Einer Besprechung dieser 31 Seiten starken Broschüre können wir uns an dieser Stelle entziehen, da ihr Inhalt im vorderen Theile dieser Nummer von berufener Feder beleuchtet ist.

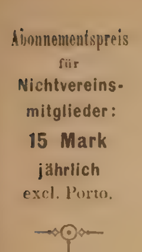
Uebersichts-Karte aller im Ruhr-Kohlen-Gebiet (Rheinisch-Westfälisches Kohlenrevier) *bestehenden Voll- und Anschlufs-Eisenbahnen* nebst den darin vorkommenden Zechen und Schächten mit Angabe ihrer Lage. Neue im bautechnischen Bureau der königlichen Eisenbahn-Direction (rechtsrh.) zu Köln berichtigte Auflage der nach amtlichem Materiale der Berg- und Eisenbahn-Behörden verfafsten Karte des Obergeometers van den Bergh in Köln. Hagen i. W., 1885, Verlag von Otto Hammerschmidt.

Die neue Auflage dieser von früher vortheilhaft bekannten Karte wird zweifellos allgemein willkommene Aufnahme finden, da seit ihrem letzten Erscheinen in dem von ihr umfafsten Gebiete erhebliche Veränderungen eingetreten sind, so hat sich u. A. mittlerweile der Uebergang der Hauptprivatbahnen in den Besitz des Staates vollzogen. Im Hinblick auf die Schwierigkeiten, welche mit der Zurechtfindung in dem Wirrsale des Bahnnetzes der rheinisch-westfäl. Industrie verknüpft sind, und unter Hinweisung auf den Umstand, dafs eine Orientirung zu rechter Zeit viel Ersparnifs an Zeit und Aerger bringen kann, kann die Anschaffung der Karte als eine Nothwendigkeit für Jeden bezeichnet werden, den seine Geschäfte in den genannten Bezirk führen.

Es wollte uns nur bedünken, als ob die Druckausstattung der neuen Karte die der früheren in bezug auf Sauberkeit nicht ganz erreicht.



Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 15 Mark jährlich excl. Porto.



Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller

und des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:

Generalsecretär H. A. Bueck für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur E. Schrödter für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 6. Juni 1885. 5. Jahrgang.

Die Gewinnung der Nebenproducte aus Koksöfen und deren Einwirkung auf die Herstellungskosten des Roheisens.

Von **Fritz W. Lürmann** in Osnabrück.

In der Sitzung des Vereins für Beförderung des Gewerbfleifses in Preufsen vom 2. Februar d. J. hielt Herr Dr. Cohn, Fabrikbesitzer in Martinikenfelde, über das vorstehende Thema einen Vortrag, dessen Inhalt mir zu einigen Bemerkungen Veranlassung giebt.

Herr Dr. Cohn führt gleich im Anfang seines Vortrages an, dafs ein altes Vorurtheil die Hüttenleute, welche Koksöfen betreiben, verhindert habe, schon früher auf Gewinnung der Nebenproducte Rücksicht zu nehmen.

Es hätte nämlich bei den Hüttenleuten die Meinung festgestanden, dafs alle Gase, die sich bei der Verkokung der Kohlen bildeten, im Koksofen vollständig verbrannt werden müfsten, wenn der Koks gut und gar werden sollte.

Ich habe als Hüttenmann weder während meiner Studienzeit noch in meiner im Jahre 1855 begonnenen Praxis in Deutschland jemals von diesem Vorurtheile und von dieser Meinung etwas gehört und bezweifle auch, dafs es deutsche hüttenmännische Kreise giebt, in denen diese Meinung existirt. Wenn die Hüttenleute die ihnen durch Knab seit 1856 bekannte Möglichkeit der Gewinnung der Nebenproducte der Koksfabrication nicht mit Hast aufnahmen, so lag das gewifs an ganz anderen Umständen. Vor Allem sprach die Erfahrung dagegen, dafs man in den Knabschen Oefen, welche für sich einen ziemlich kalten Gang hatten, bei den Eigenschaften der deutschen Kokskohlen, welche einen sehr heifsen Ofengang verlangen, aus diesen einen wirklich guten Koks herzustellen imstande sein würde. Es lag also auf der Hand, dafs erst eine Reihe von Versuchen und zwar der Natur der Sache nach von sehr kostspieligen Versuchen hätte gemacht werden müssen, um eine Construction zu finden, welche die Möglichkeit der Herstellung eines guten Koks zugleich mit der Nebenproducten-Gewinnung gewährleistete. Zu diesen Versuchen sowohl wie überhaupt zu den im Falle des Gelingens nothwendigen Umresp. Neubauten hatte aber die deutsche Industrie nie Geldmittel, und dies ist der Hauptgrund, warum man in Deutschland so lange mit der Einführung der Gewinnung der Nebenproducte zögerte. Als der deutsche Zollverein eine vollendete Thatsache war, wollte man bekanntlich auch die Vortheile eines europäischen Zollvereins zu erlangen suchen. Auf dem Wege der Verhandlungen dies zu erreichen, zeigte sich als eine Unmöglichkeit. Deutschland ging daher mit gutem Beispiel voran und hob viele Zölle, so z. B. auch den auf Eisen auf. Das »gute Beispiel« steckt aber bekanntlich auf dem Gebiete des Geldbeutels noch weniger an, als auf dem Gebiete der Moral und der Versuch mit dem »guten Beispiel« hat Deutschland und vor Allem der deutschen Eisenindustrie sehr viel Geld gekostet. Auch die Laskerschen Warnungen von 1873 trugen nicht dazu bei, der deutschen Industrie Kapital zuzuführen.

Woher sollte die deutsche Eisenindustrie das Geld nehmen, um erst theure Versuche zu machen, dann ihre Koksöfen umzubauen und kostspielige Condensationsanlagen für Gewinnung der Nebenproducte einzurichten, wenn man ihr die Berechtigung zu ihrem Dasein in den herrschenden Kreisen überhaupt absprach, wenn mächtige Parteien eifrigst thätig waren (und leider noch sind), die Gewinnung des Hauptproducts, des Eisens, in Deutschland unmöglich zu machen! Es sind dies die Kreise, welche Eisen ein-, also Geld ausführen wollen.

Wenn wir Deutschen alle dahin gewirkt hätten, unser Geld in unserer nationalen Tasche zu behalten, anstatt es denen hinzugeben, welche uns die schönen Lieder des freien Handels vorsingen, ohne sie selbst auszuführen, dann würde auch die deutsche Eisenindustrie Lust und Geld gefunden haben, um kostspielige Anlagen auf Gewinnung der Nebenproducte einzurichten.

Herr Dr. Cohn hat in seinem Vortrage nachgewiesen, dafs wir im Jahre 1884 das Geld für 200 650 t Salpeter (entsprechend 160 000 t schwefelsaurem Ammoniak) nach Chili und für 36000 t schwefelsaures Ammoniak, nach England geschickt haben. Den Salpeter zu 20 ℳ pro 100 kg und das schwefelsaure Ammoniak zu 25 ℳ gerechnet, ergiebt die Beträge von 40 130 000 ℳ für Chilisalpeter und von 9 000 000 ℳ für schwefelsaures Ammoniak zusammen 49 130 000 ℳ, welche wir in einem Jahre aus Deutschland zum Eintausch von Stickstoff nach dem Auslande exportirt haben. Aufser diesem eingeführten Stickstoff, welcher auch, auf schwefelsaures Ammoniak umgerechnet, circa 200 000 t schwefelsaures Ammoniak repräsentirt, machten wir nach derselben Quelle im Inlande nur 10 000 t oder 5 % schwefelsaures Ammoniak selbst. Nur um die Ausfuhr der 9 000 000 ℳ für 36000 t eingeführtes schwefelsaures Ammoniak zu verhindern, müfste man nach dem Vortrage des Herrn Dr. Cohn noch die Nebenproducte von 4 000 000 t (in dem Vortrage steht fälschlich kg) Steinkohlen gewinnen. Um auch die Ausfuhr der ℳ 40 130 000 für den importirten Chilisalpeter mit zu verhindern, müfste man die Nebenproducte von zusammen 20 000 000 t Steinkohlen in Deutschland gewinnen.

Nach einer kürzlich von den Herren Dr. C. Otto & Co. in Dahlhausen a. d. Ruhr gemachten Aufstelllung waren in Deutschland im II. Semester 1884 13 668 Koksöfen vorhanden, von denen 13 008 in Betrieb waren mit einer täglichen Production von 20 526 t Koks, welche etwa 31 580 t Steinkohlen entsprechen.

Die heute vorhandenen Koksöfen verarbeiten also pro Ofen täglich 2,43 t und bei Annahme von 300 Arbeitstagen im Jahre 729 t Kohlen pro Ofen. Um die obigen 20 000 000 t Kohlen zu verarbeiten und daraus die Nebenproducte zu gewinnen, würden also 27 449 Koksöfen mit derselben Durchschnitts-Production, wie sie heute in Deutschland existirt, nothwendig sein. Es ist also heute in Deutschland nur etwa die Hälfte derjenigen Koksöfen vorhanden, welche überhaupt nothwendig sein würden, um, mit Gewinnung der Nebenproducte eingerichtet, den in Deutschland jetzt gebrauchten Stickstoff in Form von schwefelsaurem Ammoniak zu erzeugen. Zu bemerken ist bei dieser Berechnung, dafs die seit einigen Jahren gebauten Oefen eine gröfsere Production als die angeführte Durchschnitts-Production haben und dafs man die Menge der in den neueren Oefen verarbeiteten Kohlen auf 1100—1200 t jährlich schätzen kann, so dafs sich die betreffende Zahl der Koksöfen von 27 449 auf 16 666 bis 18 181 neuerer Dimension verringern würde. Aus der Berechnung der Summen, welche wir dem Auslande für Düngmittel zuführen, die wir selbst zu erzeugen imstande sind, ersehen wir am besten, was eine gute Zollpolitik leisten könnte, wenn die Hebel an der richtigen Stelle eingesetzt würden. Man hätte dann einen Zoll auf den Chilisalpeter, auf das schwefelsaure Ammoniak und vor Allem auf den Guano zu legen, dessen Import bei der ganzen obigen Berechnung noch nicht berücksichtigt ist. Alle diese stickstoffhaltigen Materialien werden unserer Landwirthschaft von den Seestädten zugeführt; zugleich aber wird derselben auch die schärfste Concurrenz mit ausländischem Korn gemacht.

Geht es der deutschen Landwirthschaft gut, so dafs sie ausländische stickstoffhaltige Materialien kaufen kann, dann führen wir dafür deutsches Geld aus, geht es der deutschen Landwirthschaft schlecht und wird ausländisches Korn eingeführt, so führen wir auch d a f ü r deutsches Geld aus.

Immer aber bleiben in den Taschen der grofsen Händler der Seestädte von dem ausgeführten deutschen Geld ganz anständige Summen hängen. Der Schaden, welchen diese Grofshändler durch den Wegfall dieses Verdienstes erleiden, spielt aber doch keine Rolle gegen den enormen Vortheil, der erreicht werden würde, wenn man es dahin brächte, die sämmtlichen stickstoffhaltigen Producte aus eigenem Materiale im Lande selbst zu erzeugen und all die Millionen in der Tasche des Binnenlandes zu behalten, welche jetzt dem Auslande zufliefsen. Das würden bessere Reizmittel für die Industrie sein als der im Vortrage des Herrn Dr. Cohn enthaltene Satz: „Durch den Gewinn der Neben„producte wird die Tonne Eisen fast 6 ℳ „billiger zu stehen kommen, was wollen die „Schutzzölle gegen eine solche Verbilligung des „Eisenpreises bedeuten!“

Abgesehen davon, dafs die Schutzzölle 10 ℳ für die Tonne Eisen betragen und dafs dieser Betrag doch nicht so unbedeutend ist im Ver-

hältnifs zu obigen 6 ℳ, liegt gar kein Grund vor, bei dieser Gelegenheit der Schutzzölle zu erwähnen, wenn man nicht annehmen will, dafs in dieser Erwähnung der indirecte Vorwurf enthalten sein soll, die deutsche Eisenindustrie liefse sich einen Schutzzoll bewilligen, anstatt, um billiger zu fabriciren, werthvolle Nebenproducte zu gewinnen, welche sie jetzt verloren gebe. Derartige Urtheile aus theoretischen Kreisen über unberechtigte Schutzzölle im Gegensatz zu grofsen vergeudeten Summen enthalten den Vorwurf der Unfähigkeit gegen die Industrie und wirken nur schädlich und beunruhigend.

Die ganze Erwähnung der Schutzzölle bei dieser Gelegenheit war um so überflüssiger, als man doch nicht allein in Deutschland Nebenproducte gewinnen kann, sondern dies ebenso gut auch in anderen Ländern zu thun imstande ist. Sollte die deutsche Eisenindustrie also wirklich früher als die anderer Länder mit der Einrichtung der Koksöfen zur Gewinnung der Nebenproducte in grofsartigem Mafsstabe vorgehen, so wird sicher dieser Vorsprung dem Auslande gegenüber nicht lange dauern und dasselbe wird gewifs nicht uns zuliebe auf Gewinnung der Nebenproducte Verzicht leisten.

Nach der erwähnten Zusammenstellung der Herren Dr. C. Otto & Co. waren in Deutschland 13008 Koksöfen in Betrieb und zwar

auf Zechen . . .	5973	oder	45,92 %
„ Hüttenwerken .	4764	„	36,62 „
bei Privaten . . .	2271	„	17,46 „
	13008		

Daraus geht hervor, dafs die Eisenindustrie überhaupt nur 36,62 % der möglichen Nebenproducte in Deutschland gewinnen könnte, falls ihr das nöthige Kapital für die Anlage zur Verfügung stände. Um nur die 84er Einfuhr von 36000 t schwefelsaures Ammoniak in Deutschland zu verhindern, müfsten allein ca. 3600 oder 27 % der in Deutschland vorhandenen Koksöfen um- resp. neugebaut werden.

Der Vortragende nimmt allerdings an, dafs ein Umbau mit nur geringen Kosten verbunden sei. Wenn jedoch der Umbau wirklich die oben berechnete mögliche Ausbeute an Nebenproducten ergeben soll, so darf man keine unvollkommene Einrichtung an vorhandene Koksöfen mit geringen Kosten ankleben, wie das vielleicht irgendwo geschehen sein mag, sondern es ist dann stets ein radicaler Neubau nothwendig. Ein Neubau von 3600 Koksöfen mit guten Einrichtungen zur Gewinnung der Nebenproducte kostet pro Ofen 10 000 ℳ in Summa 36 000 000 ℳ oder 10 ℳ für eine Tonne jährlich zu entgasender Kohle und 1000 ℳ für eine Tonne jährlich darzustellenden Ammoniaks. Wenn alle in Deutschland vorhandenen 13 668 Koksöfen zur Gewinnung der Nebenproducte eingerichtet werden sollten, so würde das einen Kapitalaufwand von 136 680 000 ℳ ergeben.

Zur Aufwendung solcher Summen kann unsere Industrie nur dann Muth und Geld finden, wenn sie durch die Ausführung der angedeuteten Zollmafsregeln dazu aufgemuntert wird.

Die Production dieser Koksöfen an schwefelsaurem Ammoniak würde etwa 150 000 t betragen und diese würden zugleich ein hinlängliches Gegengewicht sein gegen eine Vertheuerung der noch einzuführenden stickstoffhaltigen Substanzen und es würde infolgedessen jede Möglichkeit ausgeschlossen sein, dafs der Zoll eine Vertheuerung von Salpeter, Guano oder schwefelsaurem Ammoniak für die Landwirthschaft zur Folge hätte. Der Zoll würde dadurch thatsächlich ein Finanzzoll werden und nicht von Deutschland, sondern vom Auslande getragen werden.

Der Werth der Anregungen, welche der Verein für Beförderung des Gewerbfleifses in Preufsen durch verschiedene Preisausschreiben hat geben wollen, soll nicht verkürzt werden. Nur ist zu bedauern, dafs dieser Verein bis jetzt mehr in theoretischen als in praktischen Kreisen gewirkt hat. So dürften die Preisausschreiben, welche die Fragen der Gewinnung der Nebenproducte bei der Koksfabrication betreffen, in den Kreisen der Industrie, welche zur praktischen Lösung befähigt waren, vielfach unbekannt geblieben sein.

Herr Dr. Cohn giebt in seinem Vortrage an, dafs sich Coppée um die Construction der Koksöfen dadurch verdient gemacht, dafs er ihnen eine conische Form gegeben habe, wodurch die Entleerung erleichtert und die Haltbarkeit der Oefen gefördert worden sei. Demgegenüber ist zu bemerken, dafs die conische Form der Oefen schon lange vor Coppée bekannt war und dafs die Verdienste Coppées wesentlich darin bestehen, dafs er Einrichtungen traf, welche einen wesentlich heifseren Gang der Oefen und somit die Darstellung von besserem Koks gestatteten.

Coppée ordnete in den Seitenwänden schmaler und hoher Oefen die schon früher angewandten, aber damals etwas aufser Gebrauch gekommenen senkrechten Züge an, welche baulich sicherer herzustellen sind und deshalb die Anwendung weniger dicker Steine, also auch Wände, gestatteten, als bei Anwendung der horizontalen Züge möglich war. Je zwei Oefen verband Coppée aufserdem so miteinander, dafs deren Betrieb sich in den verschiedenen Perioden unterstützte.

Die von Carvès in St. Etienne und Bessèges gebauten Knab-Oefen haben dagegen horizontale Züge in den Seitenwänden und entsprechend dickere Wände. Jeder dieser Knab-Carvès-Oefen ist aufserdem mit einer Hülfsfeuerung versehen.

Nach dem Urtheile sachverständiger Industrieller, welche bereits lange vor Herrn Hüfsener in Bessèges waren, gingen die dortigen Knab-

Carvès-Oefen zwar kalt, aber der Koks war trotzdem gut. Diese Thatsache konnte ihren Grund nur in der für diesen Betrieb günstigeren Kohlensorte haben, konnte aber, wie bereits erwähnt, die Knab-Construction nicht als eine direct für die deutschen Verhältnisse passende erscheinen lassen. Herr Hüfsener, welcher im wesentlichen die Construction der Knab-Carvès-Oefen adoptirte, hat daher auch an derselben ganz wesentliche Verbesserungen vornehmen müssen.

Im übrigen ist zu bemerken, dafs nicht Herr Hüfsener, wie in dem Vortrage angegeben, sondern Herr Dr. C. Otto die ersten Koksöfen mit Theer- und Ammoniakgewinnung in Deutschland baute und in Betrieb setzte und zwar für seine Rechnung auf der Zeche Holland bei Wattenscheid (Westfalen) im Jahre 1881.

Die erste Inbetriebsetzung dieser Oefen fand im November 1881 ohne Hülfsheizung und ohne heifse Verbrennungsluft statt. Die Resultate waren nicht günstig.

Im Mai 1882 kam für diese Oefen die Hülfszuführung von Leuchtgas in Betrieb und waren dieselben alsdann bis zu ihrem im vorigen Jahre nach dem Hoffmann-Ottoschen Regenerativ-System erfolgten Umbau in dauerndem Betriebe. Bis jetzt baute Dr. C. Otto nach diesem System:

10 Oefen auf Zeche Holland bei Wattenscheid;

20 Oefen auf der Zeche Pluto bei Wanne;

40 Oefen auf einer Koksofenanlage in Riemke, dem Herrn Gustav Schulz in Bochum gehörig;

60 Oefen auf Zeche Westfalia, Schacht Kaiserstuhl, in Dortmund;

50 Oefen auf den Poremba-Schächten bei Zabrze in Oberschlesien für die Herren E. Friedländer & Co. in Gleiwitz;

30 Oefen auf der Friedenshoffnungsgrube in Hermsdorf bei Waldenburg;

30 Oefen in Witkowitz in Mähren.

240 Oefen in Summa.

Aufserdem sind jetzt im Bau begriffen:

60 Oefen auf Zeche Germania, Schacht Müllensiefen bei Marten;

60 Oefen auf Schacht Amalia des Harpener Vereins bei Langendreer;

20 Oefen auf Zeche Pluto bei Wanne.

140 Oefen in Summa.

Herr Hüfsener begann 1881 den Bau von 50 Knab-Carvès-Oefen. Entsprechend dem Prospect der Actien-Gesellschaft für Kohlendestillation in Essen, deren Director Herr Hüfsener ist, begann der Betrieb dieser Oefen mit Gaskohlen; man wurde jedoch sehr bald genöthigt, Kokskohlen zu nehmen, und machte erst dann brauchbaren Schmelzkoks. Herr Gustav Schulz in Bochum war derjenige westfälische Industrielle, welcher sich zuerst für die Gewinnung der Nebenproducte dadurch interessirte, dafs er die Knab-Carvès-Oefen in St. Etienne und Bessèges besichtigte. Derselbe baute 1883 eine Anlage von 20 Lürmann-Oefen, welche jedoch nach einem Betriebe von einigen Monaten wieder still gesetzt wurden. Ueber die Gründe dieses Fiascos sprach der Verfasser dieser Mittheilung in der Versammlung der Eisenhüttenleute am 15. Juni 1884.*

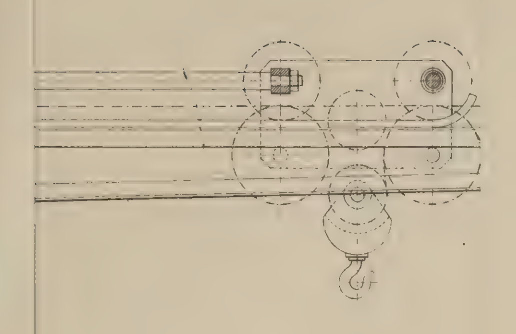
Aus diesen Mittheilungen ist zu ersehen, dafs die deutschen Industriellen in bezug auf die Gewinnung der Nebenproducte durchaus nicht die Hände in den Schofs gelegt, sondern dafs sie im Gegentheil der Angelegenheit stets ihre volle Aufmerksamkeit geschenkt haben. Dieselben haben es sich zum Theil für ihre Verhältnisse grofse Summen kosten lassen und sind langsam, aber sicher vorgegangen, um eine für die Qualität der deutschen Kohle wirklich brauchbare Ofenconstruction zu finden.

Augenblicklich hat kein anderes Land eine so grofse Zahl von Koksöfen mit Theer- und Ammoniakgewinnung als Deutschland, und in keinem Lande steht der Betrieb dieser Oefen auf einer so hohen Stufe als in unserm Vaterlande.

In bezug auf die Construction der Hoffmann-Ottoschen Oefen laufen in dem Vortrage des Herrn Dr. Cohn einige Irrthümer mit unter, welche von jedem Sachverständigen leicht entdeckt werden und deren Berichtigung daher nicht nöthig erscheint und zu weit führen würde. Sehr richtig wurde in der Besprechung des Vortrages des Herrn Dr. Cohn von einer Seite hervorgehoben, dafs die nothwendige peinliche Ueberwachung des gesammten Apparats und die Ausbildung des geeigneten Personals ein grofses Hindernifs der raschen Einführung der Gewinnung der Nebenproducte bei Koksöfen sein würde. Dieser Ansicht kann man nur beipflichten und eine nicht zu rasche Entwicklung dieses neuen Industriezweiges wird das Wachsthum desselben unzweifelhaft zu einem um so gesunderen machen. Die Aufwendung der erforderlichen grofsen Kapitalien verhindert auch schon eine zu rasche Entwicklung.

Zu wünschen ist nur, dafs dieser jungen, in den ersten Anfängen befindlichen Industrie, welche dazu berufen ist, die Ausfuhr von enormen Mengen Geld aus Deutschland zu verhindern, der zu ihrer Fortentwicklung nothwendige Schutz seitens der Regierung und der Volksvertretung nicht fehlen möge.

* »Stahl und Eisen« 1884. Nr. 7. S. 403.



lischer Drehkrahn

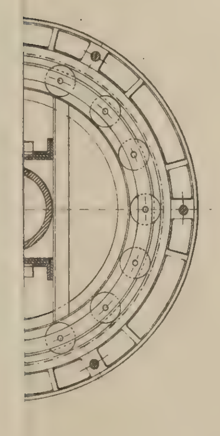
von

Klgr. Tragkraft.

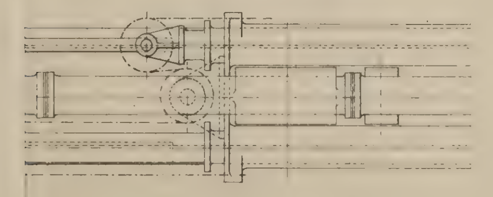
1:40 d. nat. Gr.

2 3

tt C D.



Obere Ansicht.



A

B

Hydraulischer Drehkrahn
von
5000 Klgr. Tragkraft.

1:40 d. nat. Gr.

0 .5 1 2 3 4 Meter

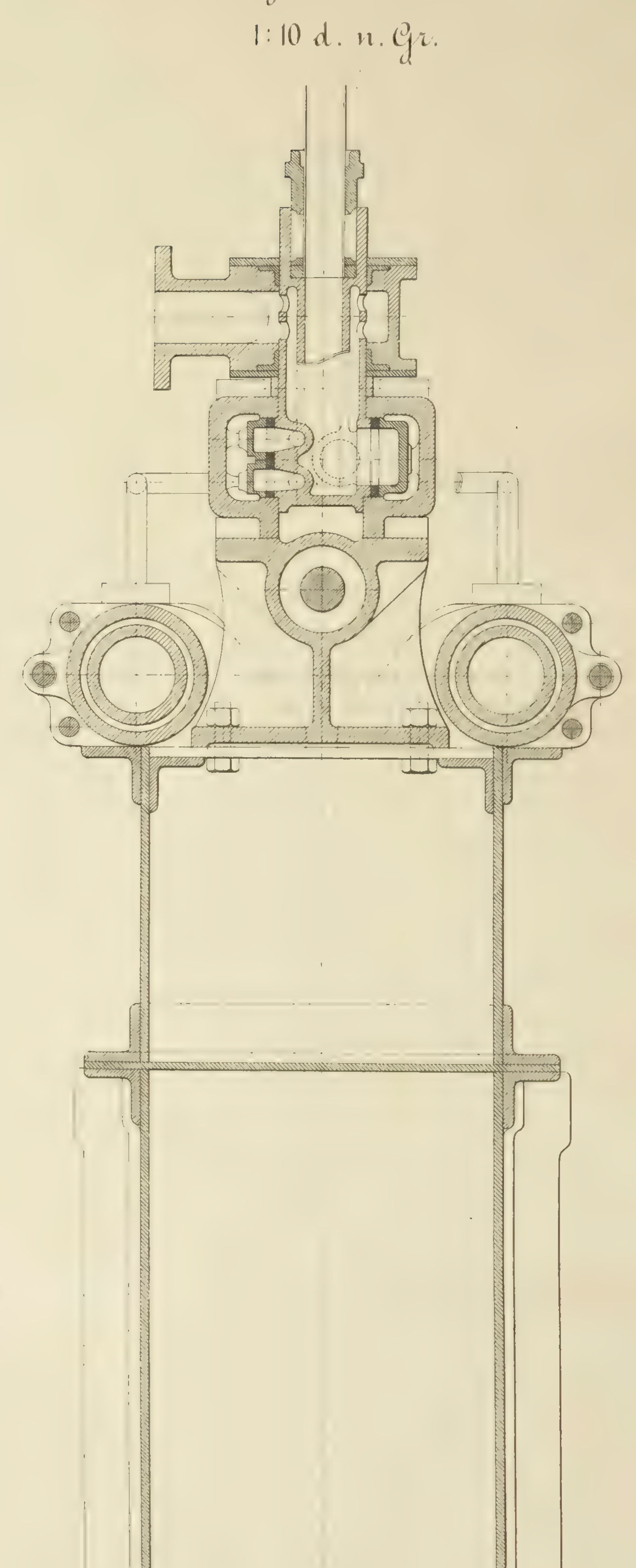
C D

Schnitt C D.

Obere Ansicht.

Schnitt A B.

1:10 d. n. Gr.



Freistehender hydraulischer Krahn von 3000 kg Tragkraft.

(Mit Zeichnung auf Blatt XVII.)

In neuerer Zeit werden für Stahlwerke zuweilen Krahne verlangt, welche eine gröfsere Hubhöhe haben sollen, als sich in bequemer Weise durch einen einfachen Kolbenhub erzielen läfst, und werden dadurch Constructionen bedingt, welche von denjenigen der gebräuchlichen hydraulischen Krahne erheblich abweichen. Auf Blatt XVII ist ein solcher Krahn mit gröfserer Hubhöhe, welcher von der Maschinenfabrik Ludwig Stuckenholz in Wetter a. d. Ruhr für verschiedene Stahlwerke ausgeführt wurde, dargestellt. Der Hub des Lasthakens ist hier doppelt so grofs wie der Kolbenhub, doch kann man denselben ebenso gut drei- oder viermal so grofs machen; auch ist man bei dieser Construction in der Tragkraft nicht beschränkt. Zur Erläuterung der Zeichnung ist nur wenig hinzuzufügen. Der Eintritt des Druckwassers erfolgt von oben durch eine Stopfbüchse in der Mitte der Krahnachse, der Austritt durch ein ringförmiges drehbares Rohrstück, welches durch Lederstulpen abgedichtet wird. Unmittelbar an die Stopfbüchse schliefsen sich die Schieberkasten für die Steuerung an, wovon der eine einen gröfseren Schieber für den Hubcylinder, der andere zwei kleine Schieber für die Dreh- und Radialbewegung enthält. Die Schieber werden durch drei bequem liegende Handhebel vom Flur aus bewegt und ist die Handhabung eine übersichtliche und einfache. Alle drei Schieberspiegel sind mit kleinen Sicherheitsklappen versehen, damit, sobald durch zu schnelles Arbeiten der Druck in den Arbeitscylindern gröfser werden sollte wie in der Druckleitung, das Wasser zurückfliefsen kann und schädliche Stöfse vermieden werden. Der Hubcylinder ist in der Mitte des senkrechten Trägers eingebaut und hat der Plunger 2 Kettenrollen, die Kette ist also vierfach, und da die Last mit doppelter Kette gehoben wird, der Hub der Last doppelt so grofs wie der Kolbenhub. Der Kettenzug ist so angeordnet, dafs die beiden Ketten, an welchen die Last hängt, gleichzeitig heben, so dafs also während des Hebens die Flaschenrolle sich nicht dreht. Die radiale Bewegung wird direct durch einen oben liegenden langen doppelt wirkenden Cylinder, welcher des bequemen Ausbohrens wegen aus mehreren Stücken zusammengesetzt ist, bewirkt. Die Bewegungs-Uebertragung der Drehbewegung ist etwas complicirter. Die beiden hydraulischen Cylinder für dieselbe liegen ebenfalls oben auf dem horizontalen Träger und wird durch die Bewegung der Plunger mittelst einer Gallschen Gelenkkette und einer verzahnten Rolle eine senkrechte Achse bewegt, welche mit einem Zahnrad in die verzahnte Fundamentplatte eingreift. Der Bau des Krahns ist freistehend mit Fairbairnschem Fundament, doch läfst sich der Krahn auch mit oberem und unterem Zapfen nach Art der Giefsereikrahne construiren. Der Wasserdruck ist in dem vorliegenden Fall nur 12 Atm., für höheren Druck wird die Construction noch compendiöser und bequemer. *Rudolf Bredt.*

Ueber die Verwendung getheerter, sog. asphaltirter gufseiserner Rohre zu Wasserleitungszwecken.

Von Dr. **Wilh. Thörner.**

Durch den ausgedehnten Betrieb eines Kohlenbergwerks war einer gröfseren Reihe von Bauernhöfen und Kotten das Brunnenwasser entzogen und die betreffende Bergdirection hatte sich genöthigt gesehen, aus einer entfernter liegenden Quelle durch Röhrenleitung das fehlende Wasser wieder herbeizuschaffen. Diese Leitung war nun unter Berücksichtigung der bezüglichen neuesten Erfahrungen hergestellt und es wurde durch dieselbe mittelst dreizölliger, innen und aufsen anscheinend gut getheerter, gufseiserner Röhren den in Thälern und an Bergabhängen zerstreut liegenden Bauernhöfen das nothwendige Wasser zugeführt.

Nachdem dann mehr und mehr Gehöfte der Leitung angeschlossen werden mufsten, machte sich bald der Uebelstand bemerkbar, dafs das Wasser der Quelle nicht immer hinreichend oder vielleicht auch das Hauptrohr zu eng war, die ganze Leitung zu speisen. Besonders, wenn an den tiefer gelegenen Stellen rasch hintereinander

gröfsere Wassermengen, z. B. bei Abfütterung des Viehs oder zur Füllung einer Wasch- oder Röthekuhle, entnommen wurden, kam es nicht selten vor, dafs die höher gelegenen Hydranten kein Wasser mehr gaben, ja das Wasser trat sogar beim Oeffnen derselben mehr oder weniger tief in den betreffenden Leitungsstrecken zurück. Wenn jedoch diese grofse Wasserentnahme eingestellt wurde, functionirten bald alle Hydranten der Leitung wieder wie zuvor und es wurde daher anfänglich auf diesen zeitweilig und nur vorübergehend auftretenden Uebelstand kein besonderes Gewicht gelegt.

Bald darauf zeigten sich in zwei ineinander mündenden Leitungsstrecken, in welchen ebenfalls ein Zurücktreten des Wassers häufiger bemerkt wurde, kleine Ockerflöckchen. Diese Ockerausscheidung nahm allmählich zu und wurde schliefslich so stark, dafs das Wasser zu Trink- und Genufszwecken gar nicht mehr zu gebrauchen war, während in anderen selbst noch höher gelegenen Leitungsstrecken eine solche Verunreinigung selbst bis heute noch nicht beobachtet werden konnte.

Zur Aufklärung und Abhülfe dieses neuen Uebelstandes wurde denn alles mögliche aufgeboten. Zunächst erhielt ich zur Feststellung des Wesens dieser Verunreinigung durch genaue chemische Untersuchung Proben des reinen Quellwassers und des verunreinigten Wassers zugeschickt. Die Analyse derselben ergab folgende Resultate:

	Es enthielt i. 100 000 Theilen	
	das reine Quellwasser	das verunreinigte Wasser
Physikal. Beschaffenheit	klar u. farblos	starker gelber flockiger Satz
Freie oder halbgebundene Kohlensäure	Spuren	Spuren
Schwefelsäure	wenig	wenig
Chlor	2,13 Theile	2,13 Theile
Salpetrige Säure	0	0
Salpetersäure	Spuren	Spuren
Ammoniak	0	0
Kalk	wenig	wenig
Eisenoxyd	0	4,30 Theile
Organische Substanzen* u. suspendirte Stoffe	0,05 Theile	0,71 Theile
Organ. Substanzen nach dem Filtriren	0,05 Theile	0,10 Theile
Gesammtrückstand	28,0 Theile	32,0 Theile
Mikroskopischer Befund	0	Eisengerinnsel

Nach diesen Untersuchungen bestand die Verunreinigung des Leitungswassers einzig und allein aus Eisenoxydhydrat und organischen Substanzen.

Inzwischen war auch von seiten der Berginspection die eine der verunreinigten Leitungsstrecken blofsgelegt, die Röhren aufgenommen und näher untersucht. Eine Undichtheit der Leitung war nicht vorhanden. Die Röhren zeigten eine starke ockerartige Ablagerung, doch schien unter derselben der Theeranstrich vollständig unlädirt zu sein. Die Röhren wurden dann von dem Ocker möglichst gereinigt, wieder zusammengesetzt und die Leitungsstrecke, nachdem sie am tiefsten Punkte mit einem Rückschlagventil, um das Zurücktreten des Wassers bei Mangel zu verhindern, versehen war, wieder in Betrieb gesetzt. Aber schon nach wenigen Tagen war die alte Verunreinigung in demselben, wenn nicht in noch gröfserem Mafse wieder vorhanden.

Jetzt wurde mir eine genaue Untersuchung und Begutachtung der Angelegenheit übertragen.

Nachdem ich mich an Ort und Stelle entsprechend informirt hatte, wurden in meiner Gegenwart zunächst aus der verunreinigten Leitungsstrecke einige Röhren aufgenommen. Schon bei der oberflächlichen Untersuchung derselben fiel es mir auf, dafs der Ockerabsatz nicht nur im unteren Theile der Röhren sich befand, wo derselbe, wenn die Verunreinigung der Leitung nur von einer Stelle ausging, nach dem Gesetze der Schwere doch unbedingt zunächst zu erwarten war, sondern dafs vielmehr die ganzen Röhren oben und unten mit zahlreichen gelben Warzen wie übersäet erschienen. Ich liefs dann aus einer noch höher gelegenen Leitungsstrecke (dem höchsten Punkt der Leitung), wo ebenfalls bei starker Wasserentnahme häufiger Mangel und ein Zurücktreten des Wassers stattfand, sich aber noch keine Verunreinigung gezeigt hatte, ein Rohr während meiner Anwesenheit entnehmen. Von beiden Röhren* liefs ich dann Stücke zur genaueren Untersuchung im Laboratorium absprengen. Die mit Hülfe eines Mikroskops und einer guten Loupe ausgeführten Untersuchungen ergaben die folgenden nicht uninteressanten Resultate.

Das Rohr I aus der stark verunreinigten Leitungsstrecke war mit zahllosen etwa linsengrofsen, warzenartigen Gebilden von ockergelber Farbe oben und unten übersäet. Bei genauer Untersuchung mit der Loupe zeigte es sich, dafs diese Warzen aus mehr oder weniger grofsen Theerbläschen gebildet wurden, die mit einer bald stärkeren, bald schwächeren Eisenoxydhydratschicht überzogen waren. Innen waren diese Bläschen zum Theil ganz, zum Theil auch nur unvollständig mit Eisenoxydhydrat, nicht selten in Gestalt schön gelber, glänzender Blättchen, angefüllt. Viele dieser Theerbläschen waren sichtbar zerrissen und zeigten dann auch einen

* Unter organischen Substanzen sind Theile Kaliumpermanganat verstanden, welche zur Oxydation des Wassers nothwendig waren.

* Ich mufs hier noch bemerken, dafs diese beiden Röhren von ganz verschiedenen Lieferungen stammten.

starken äufseren Ockerüberzug, andere, die anscheinend noch unlädirt waren, besafsen nicht selten nur einen schwachen äufseren gelben Anflug, waren dagegen innen schon mehr oder weniger vollständig mit Eisenoxydhydratblättchen ausgefüllt.

Das Rohr II aus der besprochenen, noch nicht sichtbar verunreinigten Leitung enthielt viel weniger und nur sehr kleine Ockerwärzchen. Bei genauerer Untersuchung mit bewaffnetem Auge zeigte es sich jedoch auch hier, dafs dieselben aus winzigen Theerbläschen gebildet wurden, die innen ebenfalls mehr oder weniger vollständig mit Eisenoxydhydratblättchen ausgefüllt waren. Viele dieser Bläschen waren ganz, andere nur an der Seite, an welcher sie gesprungen waren, mit Ocker überzogen. Die inneren Rohrwandungen zeigten ferner noch sehr zahlreiche kleine Theerbläschen, die, obgleich anscheinend noch vollständig unlädirt, doch innen schon mit Eisenoxydhydrat angefüllt waren. Alle diese Bläschen waren jedoch viel kleiner als die in Rohr I beobachteten.

Diese verhängnifsvollen Theerbläschen sind nun jedenfalls schon beim Theeren der Röhren, welches wohl durch einfaches Eintauchen in heifsen Gastheer bewerkstelligt wurde, durch die in den Unebenheiten und auch sonst an den Wandungen der Röhren adhärirenden kleinen Luftbläschen entstanden. Vielleicht auch waren schon beim Theeren kleine Eisenoxydbildungen, hervorgerufen durch locale Oxydation des Eisens, in den Röhren vorhanden, welche dann mit der anhängenden Luft von einem dünnen Theerhäutchen überzogen wurden. Diese so gebildeten Bläschen sind nun, besonders nach dem Erkalten des Theerüberzuges, so klein, dafs sie bislang wohl der Beobachtung entgangen sind. Vielleicht auch kommen dieselben bei anderen Theerungsverfahren und Verwendung der frischgegossenen Röhren zum Theeren gar nicht oder doch nicht in solcher Gröfse und Menge vor.

In Wasserleitungen, die stets mit Wasser gefüllt sind und immer unter fast gleichem Druck stehen, dürften solche Bläschen ohne besonders nachtheiligen Einflufs vorhanden sein können. Ganz anders verhält es sich jedoch bei Leitungen, wie die in Rede stehende. Das Theerhäutchen, welches den Ueberzug des Bläschens bildet und anfänglich, weich und elastisch, wie es ist, jedem einwirkenden Drucke folgt, wird mit der Zeit hart und sehr spröde. Tritt jetzt durch Zurücktreten des Wassers starke Druckveränderung ein, so wird das Häutchen durch den Druck der Luft von innen (oder im entgegengesetzten Falle auch umgekehrt durch den Druck des Wassers von aufsen) gesprengt und durch diese, wenn auch noch so kleine Oeffnung tritt bei Stauung des Wassers und Vermehrung des Drucks unter Zusammendrückung der in den Bläschen vorhandenen Luft etwas Wasser ein und kommt so mit dem metallischen Eisen bei Gegenwart von Luft (resp. des Sauerstoffs derselben) in Berührung. Es bildet sich so im Innern des Theerbläschens eine geringe Menge Eisenoxydhydrat. Vermindert sich nun der Druck wieder, so wird, wenn die Oeffnung im Theerbläschen grofs genug ist, das Wasser mit den darin suspendirten Eisenoxydhydratflocken ausgetrieben und letztere lagern sich vielleicht theilweise in nächster Nähe des Bläschens ab. Ist dagegen der Rifs in dem Theerbläschen sehr fein und der Druck nicht so stark, das Häutchen vollständig zu zersprengen, so wirkt die feine Oeffnung wie ein Filter, es tritt Wasser allein aus und der gebildete Ocker bleibt im Bläschen zurück. Ist nun das Wasser in der Leitung vollständig zurückgetreten und hat Ausgleichung des Drucks stattgefunden, so tritt aus der umgebenden Luft infolge der Diffusion durch die feine Oeffnung oder auch direct durch die dünne organische Membrane wieder Sauerstoff zu der durch die Oxydation des Eisens entsauerstofften Luft. Hierdurch sind die Bedingungen zur weiteren Oxydation des Eisens aufs neue geschaffen. Beim Steigen des Leitungswassers und Wechseln des Drucks tritt dann natürlich auch wieder Wasser in das lädirte Bläschen ein und das beschriebene Spiel wiederholt sich.

Durch diese Betrachtungen erklärt sich die Anwesenheit des suspendirten Eisenoxydhydrats in dem verunreinigten Leitungswasser, sowie das Vorkommen der Ockerwarzen an den verschiedensten Stellen der inneren Rohrwandungen und endlich das Vorhandensein des Eisenoxydhydrats in den anscheinend noch unverletzten Theerbläschen ganz ungezwungen. Es liegt ferner hiernach auch auf der Hand, dafs durch die vorgenommene Reinigung eines Theiles der verunreinigten Leitungsrohre, durch welche natürlich auch eine grofse Menge Theerbläschen mehr zertrümmert wurden, nur die Bedingungen zu einer noch energischeren Oxydation — wenigstens so lange noch Sauerstoff im Wasser gelöst war — trotz des eingeschalteten und das Zurückfliefsen des Wassers verhindernden Rückschlagsventils gegeben wurden.

Die bei der Analyse des verunreinigten Leitungswassers neben Eisenoxyd gefundenen grofsen Quantitäten organischer Substanzen, von welchen in dem reinen Quellwasser nur Spuren vorhanden waren, mufsten nach den obigen Auseinandersetzungen allein aus den abgesprengten Theerhäutchen bestehen. Um über diesen wichtigen Punkt Gewifsheit zu erlangen, wurde eine gröfsere Probe des stark verunreinigten Wassers in geeigneter Weise untersucht.

Diese Analyse ergab in Zusammenstellung mit den Werthen des reinen Quellwassers folgende Resultate:

	Das verunreinigte Leitungswasser	Quellwasser
Schwefelsäure	Spuren	Spuren
Chlor	2,13 Theile	2,13 Theile
Gesammtrückstand (direct)	109,0 „	28,0 „
Gesammtrückstand (nach dem Filtriren)	28,0 „	28,0 „
Suspendirte Substanzen	81,0 „	0
Darin **Theer**	**31,1** „	0
Organ. Substanzen (direct)	über 26,0 „	0,05 Theile
Organ. Substanzen (nach dem Filtriren)	1,8 „	0,05 „
Eisenoxyd (direct)	49,9 „	0
Eisenoxyd (n. d. Filtriren)	0	0
Mikroskopischer Befund	Viel Eisengerinnsel und schwarzbraune, mehr od. weniger dicke eckige Massen, wie auch dünne Blättchen.	0

Die Resultate dieser Untersuchung beweisen auf das unzweideutigste, dafs die das Leitungswasser verunreinigenden Stoffe einzig und allein aus Eisenverbindungen und Theer bestehen. Diese suspendirten Substanzen besitzen eine graugelbe Farbe und verbrennen getrocknet mit leuchtender, nach Theer riechender Flamme. Durch Extraction mittelst Aether konnte der Theer leicht quantitativ diesem Rückstande entzogen und eine (aus 400 ccm Wasser erhaltene) kleine Quantität desselben, in einem Glasrohr eingeschmolzen, dem Gutachten beigegeben werden.

Das Wesen, wie auch die Entstehung der Verunreinigung des Leitungswassers konnten schon nach diesen analytischen Versuchen als vollständig aufgeklärt betrachtet werden. Doch schien es mir, bei der Wichtigkeit der Frage selbst, von grofsem Interesse zu sein, auch auf synthetischem Wege im Laboratorium die verhängnifsvolle Verunreinigung sich bilden zu lassen und so zu denselben Resultaten zu gelangen.

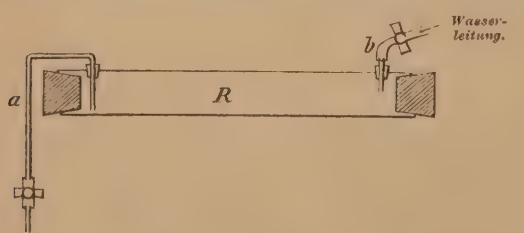
Zu diesem Zwecke liefs ich drei Rohre und zwar:

Rohr I aus der verunreinigten Leitungsstrecke;

Rohr II derselben Lieferung, aber einer andern Stelle der Leitung, wo sich bislang noch keine Verunreinigung gezeigt hatte, entnommen, und

III ein ganz neues Rohr

in der aus der folgenden Figur leicht ersichtlichen Weise vorrichten und armiren. Die seitlich dicht verschlossenen etwa 1,5 m langen Rohrstücke R konnten durch die mit Gummischlauch und Schraubenquetschhähnen versehenen Glasrohre a und b leicht mit dem Versuchswasser gefüllt, auf den Druck der Laboratoriums-Wasserleitung gebracht und nach Belieben auch vollständig von Wasser entleert werden.



Die so vorgerichteten Röhren wurden zur selben Zeit mit dem als Versuchswasser dienenden Cisternenwasser (chem. Zusammensetzung desselben folgt weiter unten) beschickt und auf den Druck der Leitung gebracht. Nach einigen Tagen wurde das Wasser wieder daraus entfernt und die Röhren einige Zeit leer der Einwirkung der Luft ausgesetzt. Dann wurde dasselbe Wasser wieder eingefüllt, mit Hülfe der Wasserleitung der ursprüngliche Druck hergestellt und dieses Spiel häufiger wiederholt. Schon nach wenigen Tagen war das Wasser in dem Rohr I durch Eisenoxydhydratflocken stark gelb gefärbt, etwas später auch der Inhalt von Rohr II und schliefslich waren auch in dem Versuchswasser des neuen Rohres III ganz ähnliche Ockergebilde enthalten, wie solche als Verunreinigung des Leitungswassers selbst immer wahrgenommen wurden.

Schon nach vier Wochen konnten die Versuche unterbrochen werden.

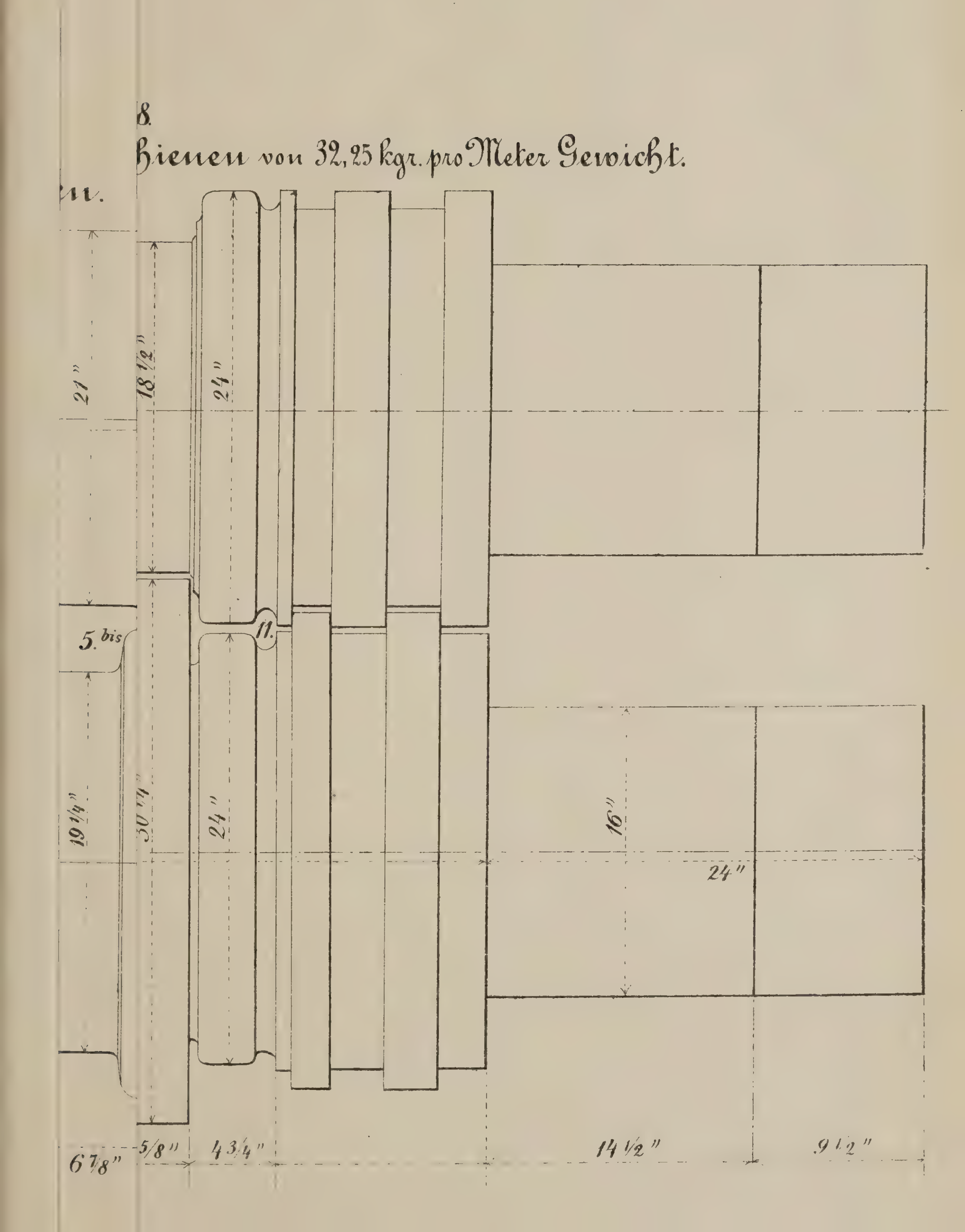
Das reine Cisternenwasser und das Wasser der drei Versuchsröhren zeigte jetzt die folgende chemische Zusammensetzung:

	Es enthielt in 100 000 Theilen:			
	Cisternenwasser	Rohr I	Rohr II	Rohr III
Physik. Beschaffenheit	klar	sehr viel gelbe Flocken	viel gelbe Flocken	gelbe moosartig. Gebilde und Flocken
Eisenoxyd	0	16,1 Theile	2,5 Theile	2,1 Theile
Organische Substanzen	0,19 Theile	9,5 „	3,9 „	2,0 „
Gesammtrückstand	6,2 „	30,5 „	12,5 „	10,0 „

Die Resultate dieser synthetischen Versuche bestätigen auf das Vollkommenste meine schon nach den analytischen Versuchen ausgesprochene Ansicht über den Ursprung der Verunreinigung des vorliegenden Leitungswassers.

Auf Grund dieser Resultate wurden die verunreinigten Leitungsstrecken aufgerissen, gereinigt, neu getheert und, um ein Zurückfliefsen des Wassers bei event. Mangel zu vermeiden, an den tiefsten Stellen mit Rückschlagventilen versehen. Aufserdem wurden an geeigneten Stellen Schwammkästen eingeschaltet, um vielleicht noch vorhandene ältere Verunreinigungen aufzunehmen. Seit dieser Zeit sind, soviel mir bekannt geworden, Klagen über unreines Wasser nicht mehr vorgekommen. Nach mehreren Monaten fand ich selbst Gelegenheit, mich durch die genaue chemische Untersuchung den Quellen und verschiedenen Stellen der Leitung entnommener Wasser-

des Putilow'schen Werks.



Schienenwalzwerk des Putilow'schen Werks.

Fig. 5a

Fig. 5b

Fig. 5bis

Fig. 6

Vorwalzen.

Fig. 7

1. Fertigwalzenpaar für Schienen.

Fig. 8

2te Fertigwalzenpaar für Schienen von 32,25 kgr. pro Meter Gewicht.

1/8 der natürlichen Grösse

Fig. 10.

…alzenpaares № 6, 7,

…türlicher Grösse.

Fig. 46.

Fig. 47.

Fig. 48.

Indicator-Untersuchungen über den Arbeits-Verbrauch beim Walzen von Schienen und Waggonträgern.

Fig. 9.
Fertigkaliber des 1. Walzenpaares № 1, 2, 3, 4, u. 5.
in natürlicher Grösse.

Fig. 10.
Fertigkaliber des 2. Walzenpaares № 6, 7, 8, 9, 10 u. 11.
in natürlicher Grösse.

Fig. 49
in wirklicher Grosse

Fig. 11. P=38 Pf. Pc=9.63 Pf.

Fig. 12. P=38 Pf. Pc=22.17 Pf.

Fig. 13. P=38 Pf. Pc=15 Pf.

Fig. 14. P=38 Pf. Pc=13.4 Pf.

Fig. 15. P=38 Pf. Pc=11.66 Pf.

Fig. 16. P=38 Pf. Pc=13.04 Pf.

Fig. 17. P=38 Pf. Pc=12.66 Pf.

Fig. 18. P=51 Pf. Pc=9.68 Pf.

Fig. 19.

Fig. 20. P=54 Pf. Pc=12.62 Pf.

Fig. 21. P=54 Pf. Pc=7.25 Pf.

Fig. 22. Spirale № 1. 16 Theilungen in Zollen.

Fig. 23. n=10.

Fig. 24. n=20.

Fig. 25. n=30.

Fig. 26. n=40.

Fig. 27. n=50.

Fig. 28. n=60.

Fig. 29. n=70.

Fig. 30. n=80.

Fig. 31. n=100.

Fig. 32. n=10.

Fig. 33. n=20. Pc=1.513 Pf.

Fig. 34. n=30. Pc=1.850 Pf.

Fig. 35. n=50

Fig. 36. n=60

Fig. 37. n=90

Fig. 38

Fig. 39

Fig. 40

Fig. 41. p=56 Pf. Pc=15.9 Pf.

Fig. 42. p=60 Pf. Pc=31.77 Pf für das grosse Diagramm. Pc=24.55 Pf für das kleine Diagramm.

Fig. 43. p=60 Pf. Pc=21.15 Pf.

Fig. 44. p=60 Pf.

Fig. 45. p=60 Pf. Pc=22.10 Pf.

Fig. 46. p=60 Pf.

Fig. 47. p=55 Pf.

Fig. 48. p=60 Pf. Pc=11.20 Pf.

proben davon zu überzeugen, dafs die Leitung jetzt den verschiedenen Anliegern ein in jeder Beziehung vorzügliches Trinkwasser liefert. Dieser gute Zustand derselben wird ohne Frage auch ein dauernder bleiben, wenn die noch vorgeschlagenen kleinen Verbesserungen in der Leitungsanlage selbst, durch welche meines Erachtens auch der Eintritt von Wassermangel vollständig gehoben wird, vorgenommen werden.

Für die Praxis des Hydrotechnikers und besonders auch für die Fabrication gufseiserner Leitungsrohre ergiebt sich aus dieser Untersuchung die folgende bemerkenswerthe und wichtige Thatsache. In aus getheerten oder asphaltirten Eisenrohren bestehenden Wasserleitungen, in welchen infolge starker localer Wasserentnahme oder aus anderen Gründen das Wasser zeitweilig mehr oder weniger stark zurücktritt, wird ein schlechter blasiger Theerüberzug durch Vermittlung des wechselnden Drucks und unter Einwirkung der atmosphärischen Luft in der vorhin ausführlicher beschriebenen Weise lädirt und das Eisen oxydirt. Hierdurch gelangen Eisenoxydhydrat und Theerfragmente in das Leitungswasser und verunreinigen dasselbe unter Umständen so stark, dafs das Wasser zu Trink- und Genufszwecken nicht mehr verwandt werden kann. Da nun aber ein solches Zurücktreten des Wassers in einzelnen abgelegenen Strecken selbst sonst sehr wasserreicher Leitungen nicht ausgeschlossen ist, so mufs in der Zukunft auf eine gute Theerung oder Asphaltirung der gufseisernen Leitungsrohre eine gröfsere Sorgfalt gelegt werden, als dies bislang vielleicht geschehen ist.

Was nun schliefslich die Beseitigung der verhängnifsvollen Bläschen im Theeranstriche und die Herstellung untadelhafter getheerter Gufseisenrohre zu Wasserleitungszwecken betrifft, so ist beides leicht zu bewerkstelligen. Es ist nur nöthig, die Röhren, wenn thunlich, direct nach dem Giefsen und nothwendigen Erkalten, bevor dieselben den Anstrich erhalten, oder besser, in heifsen Theer oder Asphalt eingetaucht werden, mit einer leicht netzenden Flüssigkeit zu überziehen. Als letztere dürften hier Alkohol, Petroleum, Petrolessenzen (die minderwerthigen, leicht siedenden Destillate des Rohpetroleums) wie auch die ersten Destillationsproducte des Steinkohlentheers, Rohbenzol und Tolnol, und andere verwendet werden können. Die hier in Betracht kommenden Netzmittel müssen sich jedoch mit dem Theer leicht verbinden resp. vermischen und nachher beim Erkalten wieder leicht aus dem Theerüberzuge abdunsten, oder darin fest gebunden bleiben, damit sie nicht später dem Leitungswasser, wenn auch nur anfänglich, einen unangenehmen Geruch oder Geschmack (wie dies vielleicht bei der Verwendung des Petroleums möglich) ertheilen.

Durch einige in etwas gröfserem Mafsstabe ausgeführte Versuche werden sich die geeigneteren Netzmittel leicht feststellen lassen. Die ganze Manipulation des Asphaltirens der Röhren dürfte dann vielleicht wie folgt auszuführen sein. Der Theer wird in entsprechend hohen und weiten eisernen oder gemauerten Behältern durch eine Dampfschlange erhitzt, das Netzmittel, wenn der Siedepunkt desselben nicht zu niedrig liegt, direct auf die Theeroberfläche aufgegossen, so dafs dasselbe hier eine etwa 2 bis 4 cm hohe Schicht bildet, und dann die Röhre durch einmaliges Eintauchen gleichzeitig benetzt und getheert. Oder man taucht die Röhren, und dies ist besonders bei Verwendung leicht flüchtiger Netzmittel zu empfehlen, zunächst in die Netzflüssigkeit, läfst etwas abtropfen und taucht dieselben darauf in den erhitzten Gastheer. Da directes Feuer bei dieser Manipulation ganz umgangen ist, so dürfte ein Arbeiten mit den sonst leicht Feuer fangenden und sehr brennbaren Netzmitteln in der beschriebenen Weise ohne jede Gefahr sein.

Osnabrück, im Januar 1885.

Analytisch-mikroskopisches u. chem.-techn. Institut.

Indicator-Untersuchungen über den Arbeitsverbrauch beim Walzen von Schienen und Waggonträgern.

(Mit Zeichnungen auf Blatt XVIII und XIX.)

Schlufs aus voriger Nummer.

Die Blöcke kommen, wie wir oben gesehen haben, aus den Vorwalzen mit einem Querschnitt von 181 $\times$ 181 mm und einer Länge von 3048 bis 3352 mm. Das Gewicht derselben betrug 740 bis 850 kg.

Da eine genaue Messung der Blocklänge nach jedem Durchgang der einzelnen Schienen die Walzarbeit bedeutend aufgehalten hätte, so wurden zwei Blöcke ausgesucht, deren Länge den Grenzwerthen 3048 und 3352 mm entsprach und deren Streckung nach jedem Durchgange mittelst eines Rollmafses sorgfältig gemessen

wurde (Tab. Nr. 5). Die hierbei erhaltenen mittleren Resultate dienten zur Grundlage für die ferneren Rechnungen.

Tabelle Nr. 5.

	Kaliber	Länge* des Blockes nach dem Austritte aus dem entsprechenden Kaliber		l — mittlere Blocklänge	Streckungsgrad nach jedem Durchgange
Erstes Walzenpaar	0**	3048	3352	3200	—
	1	3444	4038	3741	1,17
	2	4358	4928	4643	1,25
	3	5312	6311	5811,5	1,25
	4	6605	8053	7329	1,26
	5	7835	9437	8636	1,18
Zweites Paar	6	9397	10 363	9880	1,14
	7	10 058	11 734	10 896	1,10
	8	12 750	14 568	13 658	1,25
	9	14 770	17 209	15 989,5	1,17
	10	19 964	22 760	21 362	1,34
	11	21 312	24 817	23 064,5	1,08
				Im Mittel:	1,21

Die Normallänge der 32,25 kg pro Meter wiegenden Schiene beträgt 7215 mm, die dreifache Länge ist gleich 21 645 mm; es bleibt also zum Abschneiden ein Stück von 23 064,5 — 21 645 = 1419,5 mm. Aus den kleineren Blöcken schneidet man Schienen von geringerer Länge, von 6096 und 6705 mm.

Die Messung der für den Durchgang des Blockes durch jedes einzelne Kaliber nöthigen Zeit wurde mit Hülfe eines Sekundenmessers von drei Personen zu gleicher Zeit gemacht. Die eine zeigte durch ein kurzes Signal den Eintritts- und Austrittsmoment für jedes einzelne Kaliber an, die zweite rief laut die Zeit nach dem Sekundenmesser ab und die dritte machte die nöthigen Notizen.

Nach einem jeden Signal wurde durch leichten Druck auf den Stift des Sekundenmessers nach der einen oder andern Richtung der Zeiger momentan angehalten oder in Bewegung gesetzt. Dabei erwies sich die Geschwindigkeit, mit der gewalzt wurde, so grofs, dafs, ungeachtet der Vertheilung der Rollen unter drei Beobachter, häufig trotz gespannter Aufmerksamkeit die begonnene Beobachtung bis zum folgenden Blocke unterbrochen werden mufste.

In der Tabelle Nr. 6 sind die Resultate derartiger Beobachtungen angeführt.

Tabelle Nr. 6.

	Kaliber	Arbeitszeit der Walzen, vermittelst des Sekundenmessers für verschiedene Blöcke gemessen, die nach jedem Durchgange, vom Beginn des Walzprocesses gerechnet, verflossen ist, in Sekunden.					
Erstes Walzenpaar	1	3½	4½	3½	4½	5	4
	2	8	10	7	9	9	9½
	3	12	14	12	13	13	13½
	4	16	20	16	18	18	18
	5	22	25	21	24	23½	21
Zweites Walzenpaar	6	28	31½	27	30½	29½	29½
	7	35	38½	32½	37½	35½	36½
	8	41½	45½	39½	43½	42½	43½
	9	48½	54½	47½	51½	49½	52
	10	58½	63½	57½	60½	58½	61
	11	67½	73	67	70½	68½	71

Hieraus ergiebt sich als mittlere Dauer des Walzprocesses für die einzelne Schiene (aus den 6 Daten der 11. Zahlenreihe): $\Sigma t = 70$ Sekunden.

Auf Grund obiger Daten ist die Tabelle Nr. 7 aufgestellt, welche die Zeitdauer t für den Durchgang des Blockes durch jedes einzelne Kaliber angiebt. Die Zahlen stellen die Differenz je zweier aufeinanderfolgender Angaben des Sekundenmessers dar.

Tabelle Nr. 7.

	Kaliber	t — Zeitdauer des Walzprocesses für verschiedene Blöcke, für jedes einzelne Kaliber, in Sekunden.						Im Mittel
Erstes Walzenpaar	1	3½	4½	3½	4½	5	4	4
	2	4½	5½	3½	4½	4	5½	5
	3	4	4	5	4	4	4	4
	4	4	6	4	5	5	4½	5
	5	6	5	5	6	5½	6	5½
Zweites Walzenpaar	6	6	6½	6	6½	6	5½	6
	7	7	7	5½	7	6	7	6½
	8	6½	7	7	6	7	7	7
	9	7	9	8	8	7	9	8
	10	10	9	10	8½	9	9	9
	11	9	9½	9½	10	10	10	10

Im Mittel $\Sigma t = 70$ Sekunden.

Beobachtungen über die ganze, vom Eintritt der einzelnen Blöcke in das erste Kaliber bis zum Austritt aus dem letzten verflossene Zeit T ergaben folgende Resultate:

Tabelle Nr. 8.

Gesammte Zeit T Min.	Sek.	Gesammte Zeit T Min.	Sek.
2	28	2	47
2	32	2	35
2	25	2	40
2	20	2	40
2	35	2	20
2	55	2	22
2	27	2	22
2	30	Im Mittel 2	30 = 150 Sek.
2	22		

* Diese Angaben sind nur annähernd richtig, da eine genaue Messung sowohl durch die grofse Hitze, als auch durch den Umstand, dafs die Blöcke zuweilen ein wenig gekrümmt aus den Kalibern kamen, erschwert wurde. Völlig genaue Zahlen könnten aus dem Volumen des Blockes und den Profilen der einzelnen Kaliber berechnet werden.

** Länge des Blockes, wie er aus den Vorwalzen kommt.

Danach nehmen die Manöver während des Walzens eines Blockes eine Zeit $t_1 = T - \Sigma t = 150 - 70 = 80$ Sekunden in Anspruch.

Die gröfstmögliche Production an Stahlschienen in 24 Stunden würde bei ununterbrochener Arbeit $\frac{60}{2,5} \times 3 \times 24 = 1728$ Stück betragen, in Wirklichkeit aber war das gröfste Arbeitsquantum, wie oben (Tab. Nr. 1) gesagt wurde, 1311 Stück.

Hieraus folgt nun, dafs in 24 Stunden:

1. die Maschine mit den Walzen sich im Falle der Maximalproduction während $24 \cdot \frac{1311}{1728}$ oder annähernd 18 Stunden in Bewegung befunden;
2. von diesen 18 Stunden auf den Leergang der Walzen (auf Manöver) $\frac{80}{150} \cdot 18$ oder annähernd $9^1/_2$ Stunden entfielen, und
3. auf productive Walzarbeit $18 - 9^1/_2 = 8^1/_2$ Stunden verwendet wurden.

Bei einer mittleren Production von 1050 Stück Schienen entfielen auf productive Arbeit in 24 Stunden blofs 6.

Mit anderen Worten: Beim Walzen von Schienen in den Grenzen des mittleren Arbeitsquantums kommen 25 % Zeit auf wirkliche Walzarbeit, 33 % auf den Leergang der Walzen und endlich während der übrigen Zeit oder 42 % stehen Maschinen und Walzen still.

Die Tabellen Nr. 5 und Nr. 7 geben mittlere Gröfsen für l und t, d. h. für die Länge und die Durchgangszeit der Blöcke für jedes einzelne Kaliber. Durch den Quotienten $\frac{l}{t}$ wollen wir die Walzgeschwindigkeit pro Sekunde bezeichnen. Aus der Formel $\pi d\, n = 60 \frac{l}{t}$, wobei d den mittleren Durchmesser der Walzen bedeutet, läfst sich mit Hülfe von Tab. 4 die Anzahl der Touren* pro Minute für Maschine und Walzen berechnen. In Tabelle Nr. 9 finden sich die Gröfsen für $\frac{l}{t}$ und n.

* Streng genommen, ist diese Methode nicht ganz genau. Aus in letzter Zeit angestellten Beobachtungen geht hervor, dafs die Geschwindigkeit, mit der das Metall in die Walzen tritt, geringer, die Geschwindigkeit des Austrittes aber gröfser ist als die Umfangsgeschwindigkeit der Walzen und dafs diese Geschwindigkeiten einander gleich sind nur in einem bestimmten Punkte, der sich in einiger Entfernung vor der verticalen Verbindungslinie der Walzencentren auf der Seite des Einlasses befindet. Bis heute sind jedoch detaillirte Untersuchungen über diesen Gegenstand nicht ausgeführt worden. Während des Walzprocesses findet also ein gewisses Gleiten oder eine Verschiebung in der Masse des Metalles statt.

Tabelle Nr. 9.

Kaliber	$\frac{l}{t}$ mittlere Walzgeschwindigkeit pro Sekunde in mm	n — die entsprechende Anzahl der Touren für die Maschine pro Minute	Die entsprechende mittlere Kolbengeschwindigkeit pro Sekunde in mm
1	0,935	30,7	1,870
2	0,932	30,6	1,864
3	1,524	50	3,048
4	1,524	50	3,048
5	1,569	$51^1/_2$	3,138
6	1,646	54	3,292
7	1,676	55	3,352
8	1,951	64	3,902
9	1,999	65,6	3,998
10	2,367	78	4,734
11	2,297	75,7	4,594

Aus vorstehender Tabelle ist ersichtlich, dafs die Walzgeschwindigkeit mit 0,9 m bis 2,3 m die gewöhnlichen Grenzwerthe der Praxis 0,9 m bis 3,6 m pro Sekunde nicht überschreitet, obgleich der Ueberschufs an Kraft, den die Putilowsche Schienenwalzenzugmaschine besitzt, die Möglichkeit gewährt, diese Geschwindigkeit nöthigenfalls bedeutend zu erhöhen. Eine übermäfsige Erhöhung der Geschwindigkeit würde aber wohl kaum zur Vergröfserung der Production beitragen.

Denn ist die Geschwindigkeit grofs und die Länge des Blockes gering, so wird derselbe mit entsprechender Gewalt aus den Kalibern weiter herausgeworfen, als für die Manöver nöthig ist; die Arbeit wird erschwert und mit Gefahr verknüpft. Daher läfst der Maschinist zur Zeit des Austrittes des Blockes aus den Kalibern die Maschine langsamer gehen, dasselbe geschieht beim Eintritt des Blockes, nach der Umsteuerung. Die Geschwindigkeit ist also am gröfsten in der Mitte eines jeden Durchganges und dieser Zeitpunkt wurde für die Aufnahme der Diagramme benutzt. Je länger der Block in den aufeinanderfolgenden Kalibern wurde, um so mehr wurde das Einlafsventil geöffnet und somit die Walzgeschwindigkeit erhöht.

In Fig. 11 bis 21 sind in natürlicher Gröfse die während des Schienenwalzens erhaltenen Diagramme dargestellt, je eines für jedes einzelne der 11 Kaliber. Fig. 11 bis 17 und Fig. 19 sind auf der linken Seite des Dampfcylinders aufgenommen, Fig. 18, 20 und 21 rechts. Bei jedem Diagramme sind der mittlere Dampfdruck auf den Kolben p_c und der Druck p nach Angabe des in der Maschine aufgestellten Manometers angegeben.

In der folgenden Tabelle Nr. 10 sind die mittleren Gröfsen des Dampfdrucks p_c auf die Kolben für jedes einzelne Kaliber unter Anwen-

dung der Spiralen Nr. 3 und Nr. 4 verzeichnet. Diese Gröfsen wurden auf Grund mehrerer — 8 bis 12 — Diagramme für jedes Kaliber, jedoch für verschiedene Schienen, berechnet. Der Druck ist in englischen Pfunden pro Quadratzoll angegeben.

Die entsprechenden Walz- und mittleren Kolbengeschwindigkeiten v können aus der Tab. Nr. 9 genommen werden.

Die indicirte Arbeit der Maschine in Pferdekräften wurde für jedes Kaliber aus folgender Formel bestimmt:

$$N_i = \frac{3216 \cdot p_c}{550} \cdot v = 5{,}85 \cdot p_c \cdot v,$$

in der 3216 Quadratzoll die Summe beider Kolbenflächen und 550 Fufspfunde = einer Pferdekraft sind. Die nützliche Arbeit ist annähernd $N = N_i - N_o^1 - 0{,}05\ N_i = 0{,}95\ N_i - N_o^1$, wobei N_o^1 die Arbeit der leergehenden Maschine mit angekuppelten Walzen bedeutet. Dieselbe ergiebt sich aus den Tab. Nr. 4 und Nr. 9. Ferner ist $0{,}05\ N_i$, wie gewöhnlich bei Indicatorversuchen, als der Gröfse des Reibungswiderstandes in den Maschinentheilen entsprechend angenommen worden. Die Pressung F in den Kalibern ist berechnet worden, indem 75 N durch die Walzgeschwindigkeit (Tab. Nr. 9) getheilt wurde.

Tabelle Nr. 10.

	Kaliber	p_c — mittlerer Druck, bestimmt aus einer gröfsern Anzahl v. Diagrammen: Spiral. 4	Spiral. 3	p_c — mittlerer Druck für beide Spiralen	N_i — indicirte Arbeit der Maschine	N — nützliche Arbeit beim Walzen	F — Pressung in den Kalibern	N_o^1	Pressung in Klgr. p. qcm des Kaliber-Querschnittes annähernd:
		Eng. Pfund. p. Quadratzoll			Pferdekräfte		kg	Pferdekr.	
Erstes Paar	1	11,73	11,28	11,50	413	306,57	24 600	95,78*	95
	2	20,14	21,59	20,87	747	614,18	49 360	95,47	230
	3	18,15	16,84	17,50	1024	816,80	36 900	156	(196)
	4	15,61	16,64	16,02	937	734,15	36 080	156	250
	5	12,14	13,68	12,91	778	579	27 700	160	(205)
Zweites Paar	6	10,20	15,23	12,71	818	608,62	28 080	168,38	262½
	7	12,59	12,77	12,68	816	603,60	27 000	171,60	320
	8	12,09	7,91	10,00	749	511,87	19 680	199,68	191
	9	11,89	14,54	13,22	1015	759,58	28 540	204,67	477½
	10	9,79	11,35	10,57	935	644,89	20 340	243,36	425
	11	8,01	6,74	7,38	654	385,12	12 500	236,18	300
Im Mittel		13,51	12,86	13,18					

Während der ganzen Zeit der Versuche zeigte das Manometer an der Maschine einen Ueberdruck von 40 bis 60 Pfund oder einen absoluten Dampfdruck von 3¾ bis 5 Atmosphären.*

Aus der Tab. 10 ersehen wir, dafs der gröfste Nutzeffect bei dem Walzen der Schienen 816 Pferdekräfte nicht übersteigt, dafs folglich die Maschine nicht mit voller Kraft gearbeitet hat. Sie ist stärker gebaut worden für den Fall, dafs stärkere I-Balken gewalzt werden müfsten. Es sind schon I-Träger von 300 mm Höhe und 122 mm Breite gewalzt worden.

In der letzten Colonne der 10. Tabelle sind die Pressungen pro Quadratcentimeter Kaliberquerschnitt, die bei dem Durchpassiren des Walzgutes entstehen, angeführt. Mit Ausnahme des ersten Kalibers schwanken dieselben zwischen 191 und 477½ kg pro Quadratcentimeter und sind also nahezu ebenso grofs, wie die bei den in »Stahl und Eisen« Nr. 2, 1881 beschriebenen Versuchen erhaltenen. Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf solche Kaliber, die vom Walzgute nicht vollständig ausgefüllt wurden. —

Der Dampfabschlufs findet bei der Maschine vermittelst äufserer Ueberdeckung statt und zwar, nach dem Diagramm Fig. 12 zu urtheilen, ungefähr nach ¾ Hub. Die normale Tourenzahl — 50 in der Minute — entspricht einer Kolbengeschwindigkeit von 10 Fufs = 3 m pro Sekunde. Wenn die Maschine ohne Condensation mit Dampfdruck von 5 Atmosphären absolut arbeitet, so erhalten wir als Maximalkraft der Maschine bei Voraussetzung eines Nutzeffectes von 65 %:

$$N = 0{,}65\ \frac{3216 \cdot 75 \cdot 10}{550 \cdot {}^4/_3}\ (1 + \log \text{nat}\ {}^4/_3 - {}^4/_3 \cdot {}^1/_5)$$
$$= 2178 \text{ Pferdekräfte.}$$

Die auf den Werken der Maschine zugeschriebene Kraft von 1800 Pferdekr. entspricht einem Nutzeffecte von nur 54 %. —

Tabelle Nr. 11.

	Diagramme	Kaliber	Wirklicher mittlerer Dampfdruck p_c	Absoluter Maximaldruck im Cylinder p_1	Relativer Dampfdruck nach dem Manometer in der Maschine p	Absoluter Dampfdruck in d. Dampfleitung der Maschine p_o
	Fig.	Nr.	in engl. Pfunden pro Quadratzoll engl.			
Erstes Paar	11	1	9,63	27	38	53
	12	2	22,17	40	38	53
	13	3	15	36	38	53
	14	4	13,41	34	38	53
	15	5	11,66	30,5	38	53
Zweites Paar	16	6	13,04	30,5	38	53
	17	7	12,66	32,5	38	53
	18	8	9,68	31	51	66
	19	9	13,04	33	38	53
	20	10	12,62	34	54	69
	21	11	7,25	28	54	69

* 31,20 × 3,07 = 95,78 Pferdekr.; 31,2 Pferdekr. (Tab. 4) entsprechen der Geschwindigkeit von 1 Fufs pro Sekunde. Die Geschwindigkeit im ersten Kaliber beträgt 3,07 Fufs (Tab. 9).

* Damit kein Gleiten der Walzen an der Oberfläche des heifsen Metalles stattfindet, sind Kaliber

In vorstehender Tabelle Nr. 11 sind für die Diagramme Fig. 11 bis 21, aufser dem wirklichen mittleren Druck auf den Kolben p_c, der gröfste absolute Dampfdruck p_1 im Innern der Cylinder zu Anfang des Kolbenhubes und die relative Spannung p des Dampfes nach dem Manometer an der Maschine aufgeführt. p_1 ist gleich der gröfsten Ordinate in den Diagrammen, ausgedrückt in Pfunden, 15 Pfund entsprechen dem Druck einer Atmosphäre.

Der Unterschied in den Angaben des Manometers rührt daher, dafs die Diagramme 11 bis 21, wie schon oben erwähnt wurde, verschiedenen Schienen entsprechen und zu verschiedener Zeit aufgenommen sind. Jedoch wurden Diagramme von gleicher Gröfse auch im Anfange der Walzperiode, unter gröfserem Dampfdrucke (p = 60 Pfund und $p_o = 75$), der aber bei geringerem Hube des Ventils in die Cylinder trat, genommen. Hierbei ergab sich ein absoluter Maximaldruck im Cylinder von nur $^1/_3$ bis $^1/_2$ des Druckes über dem Ventil, es trat folglich der Dampf in verdünnter Form ein, weil das Ventil zu wenig gehoben war.

Unmittelbare Messungen ergaben für die Hubhöhe des Einlafsventils beim Durchgange des Walzgutes durch jedes einzelne Kaliber folgende in Tab. 12 angeführte Gröfsen.

Dieselben sind jedoch nur als annähernd richtig zu betrachten, weil infolge Umsteuerung von Hand bei schnellem Walzgange das Einlafsventil nur auf sehr kurze Zeit in einer und derselben Lage verbleibt.

Während dieser Zeit zeigte das Manometer an der Maschine beständig 60 Pfund. Ueberhaupt mufs bemerkt werden, dafs, wenn das Schienen- und das Blechwalzwerk zu gleicher Zeit arbeiten, infolge einer ungenügenden Anzahl von Dampfkesseln der Dampfdruck allmählich sinkt. Ist jedoch das Schienenwalzwerk allein im Gange, so weist der Zeiger des Manometers immer auf 60 Pfund.

Tabelle Nr. 12.

Nummer des Kalibers, durch welches das Walzgut passirt	Hubhöhe des Einlafsventils in Millimetern
1	2
2	$7^1/_2$
3	$5^1/_2$
4	7
5	6
6	7
7	7
8	6
9	8
10	6
11	7
	Im Mittel 6,25

Nr. 1, 2, 3 und 4 und Nr. 6, 7 und 8 gekerbt, die ersten vier mit tieferen, die letzteren drei mit flacheren Einschnitten. In den letzten Kalibern werden natürlich die Eindrücke von den Furchen vollständig wieder geglättet.

Der geringsten (2 mm), mittleren (6,25 mm) und gröfsten (8 mm) Hubhöhe des Einlafsventils entsprechen, auf Grund von Tab. Nr. 2, folgende Durchlafsöffnungen, ausgedrückt in Theilen der Flächensumme beider Kolben: $^1/_{500}$, $^1/_{150}$ und $^1/_{115}$. —

Ferner wurde bestimmt der Aufwand an mechanischer Arbeit, welcher während des Walzens eines Blocks von 181 × 181 mm Querschnitt in eine Stahlschiene von 120 mm Höhe und von 32,25 kg Gewicht pro laufenden Meter geleistet wird.

Indem die effective Arbeit N Pferdekräfte pro Sekunde für jedes einzelne Kaliber (Tab. 10) mit der Gröfse (in Sekunden) der entsprechenden Walzdauer (Tab. 7) multiplicirt wurde, wurde der volle Arbeitsverbrauch für das einzelne Kaliber erhalten und durch Addition der für die 11 Kaliber berechneten Gröfsen — ein Ausdruck für die Gesammtarbeit, welche zum Fertigwalzen einer Stahlschiene dreifacher Länge nöthig ist, gefunden.

Die Resultate dieser Rechnungen sind enthalten in

Tabelle Nr. 13.

Kaliber	Effective Arbeit pro Sekunde in Pferdekräften	Zeitdauer in Sekunden	Voller Arbeitsverbrauch für das einzelne Kaliber in Pferdekräften
1	306	4	1224
2	614	5	3070
3	817	4	3268
4	734	5	3670
5	579	$5^1/_2$	3184
6	608	6	3648
7	603	$6^1/_2$	3919
8	512	7	3584
9	760	8	6080
10	645	9	5805
11	385	10	2850
			In Summa 40 302 HP.

Der Arbeitsverbrauch für eine Stahlschiene ist also gleich $\frac{40\,302}{3} = 13\,434$ oder rund 13 500 Pferdekräfte.

Die oben erwähnte Arbeit von 40 302 Pferdekräften wird auf die Ausdehnung eines Gufsstahlblockes von im Mittel 820 kg Gewicht auf das 7,21 fache (Tab. Nr. 5) der ursprünglichen Länge verbraucht. Ein solches Resultat erscheint äufserst günstig im Vergleich mit der Streckung von Stahlblöcken unterm Dampfhammer.

Auf Grund der Angaben von Ramsbottom ist zur Streckung unter einem Dampfhammer von 30 t eines Stahlblockes von 2460 kg Gewicht um das 1,75 fache der früheren Länge ein Arbeitsaufwand von 110 000 Pferdekräften er-

forderlich. Zur Streckung eines Blockes von 820 kg um das 7,21fache wären also

$$110\,000 \cdot \frac{50}{150} \cdot \frac{7{,}21}{1{,}65} = 151\,030 \text{ Pferdekr. oder}$$

$$\frac{151030}{40\,302} = 3{,}75 \text{ mal mehr Arbeit als beim}$$

Walzen nöthig.

Unter dem Hammer erkaltet das Metall rascher und die Widerstandskraft desselben wächst dabei bedeutend. —

Eine genaue Berechnung der Kaliberquerschnittsflächen (11 an der Zahl) der Fertigwalzen nach der Simpsonschen Formel würde complicirt und zeitraubend gewesen sein, daher zog ich eine Messung der Flächen vermittelst des Amslerschen Planimeters vor.

Der Gang der Arbeit war folgender:

Unter der Voraussetzung, dafs die Conturen der Figuren umschrieben werden, während der Pol des Planimeters sich aufserhalb der zu messenden Fläche befindet, wird der Flächeninhalt S algebraisch ausgedrückt durch A . x, worin A einen constanten Coefficienten des betreffenden Planimeters für eine bestimmte Fufslänge und x die Differenz der Zahlenangaben des Instrumentes für den Anfang und für das Ende der Umschreibung bedeutet.

Zur Bestimmung von A wurden ein Quadrat von 25 Quadratzoll und ein Dreieck von 20 Quadratzoll Inhalt gezeichnet. Eine jede der Figuren wurde vier mal umschrieben und bei jeder Umschreibung die Lage des Cylinders geändert:

1. für die Fläche von 25 Quadratzoll				2. für die Fläche von 20 Quadratzoll			
1953	2644	4214	4301	4960	5421	6877	8344
3684	4365	5935	6026	6326	6784	8230	9700
1731	1721	1721	1725	1366	1363	1353	13356
Im Mittel: 1724,5				Im Mittel: 1359,5.			

Für den ersten Fall ist 25 = A . 1724,5 und für den zweiten 20 = A . 1359,5, woraus A = 0,014497 Quadratzoll für den ersten und A = 0,014711 für den zweiten Fall, im Mittel also A = 0,014 604 Quadratzoll.

Folglich ist für das angewandte Instrument S = 0,014 604 x.

Aus den dreimaligen Umschreibungen der Figur eines jeden der 11 Kaliber wurden für x und S folgende Resultate erhalten:*

Für das Kaliber Nr. 1			Für das Kaliber Nr. 2		
7490	1445	3518	8431	1171	4185
10 205	4151	6238	10 665	3400	6421
2715	2706	2720	2234	2229	2236
Im Mittel x = 2712			Im Mittel x = 2233		
S = 39,61 Quadratzoll			S = 32,61 Quadratzoll		

* Die Querschnittsprofile der Kaliber waren in natürlicher Gröfse auf einem Bogen Papier verzeichnet, welcher, um für die Arbeit mit dem Planimeter eine möglichst glatte Oberfläche zu erzielen, auf ein Brett geklebt war.

Nr. 3
Im Mittel x = 1966
S = 28,64 Quadratzoll

Nr. 4
Im Mittel x = 1497
S = 21,86 Quadratzoll

Nr. 5
Im Mittel x = 1407
S = 20,55 Quadratzoll

Nr. 6
Im Mittel x = 1116
S = 16,30 Quadratzoll

Nr. 7
Im Mittel x = 884
S = 12,91 Quadratzoll

Nr. 8
Im Mittel x = 1075
S = 15,70 Quadratzoll

Nr. 9
Im Mittel x = 623
S = 9,10 Quadratzoll

Nr. 10
Im Mittel x = 505
S = 7,38 Quadratzoll

Nr. 11
Im Mittel x = 440
S = 6,43 Quadratzoll.

Die Ungenauigkeit in diesen Resultaten überschreitet nicht 0,08 Quadratzoll.

Die Querschnitts-Dimensionen eines Blockes schwankten zwischen 7 . 7 Zoll = 49 Quadratzoll bis $7^1/_8$. $7^1/_8$ Zoll = 50 Quadratzoll, sind also im Mittel = $49^1/_2$ Quadratzoll.

Als Verhältnifszahlen der Flächen ergaben sich:

(49,50) Quadratzoll — 39,61 — 32,61 — 28,64† 21,86 — 20,55† — 16,30 — 22,91 — 15,70† —9,10 — 7,38 — 6,43 = 1,25 — 1,22 — 1,14 — 1,31 — 1,06 — 1,26 — 1,26 — „ — 1,72 — 1,23 — 1,15.

Der mittlere Streckungsgrad ist also $= \frac{49{,}50}{6{,}43}$ = 7,70.* Die Coefficienten für die Querschnittsabnahme in den einzelnen Kalibern haben folgende Gröfsen: 0,80 — 0,82 — 0,88 — 0,76 — 0,94 — 0,79 — 0,71 — „ — 0,58 — 0,81 — 0,87.

Das achte Kaliber, welches vom Walzgut nicht ausgefüllt wird, hat eine gröfsere Querschnittsfläche als das siebente.

In der Schienenstrafse auf der Hütte Phönix (s. »Stahl und Eisen« 1882, Heft 2) haben diese Coefficienten für die 15 Kaliber eine mehr constante Gröfse, und zwar:

für die Vorkaliber: 0,864 — 0,869 — 0,879 — 0,863 — 0,880 — 0,864 — 0,880 — 0,850 — 0,830 — 8,848, für die Fertigkaliber: 0,900 — 0,800 — 0,869 — 0,839 — 0,897.

Die Kaliber Nr. 3, 5 und 8 (der Putilowschen Walzen), welche mit einem † bezeichnet sind, werden vom Walzgut nicht ausgefüllt, während in den übrigen Kalibern der gewalzte Block dieselben vollkommen ausfüllt. In diesen drei Kalibern findet der Druck hauptsächlich auf den Kopf der Schiene statt.

Infolge dieses Umstandes und der nicht ganz genau in Tab. Nr. 3 angegebenen Länge des Walzgutes finden wir eine Differenz zwischen den Angaben für die aufeinanderfolgende Streckung des Walzgutes im vorliegenden Falle und den in der Tab. Nr. 5 aufgeführten.

* Bei den Vorwalzen ist der Streckungsgrad 3,12; folglich wird ein Bessemer-Stahlblock, während er in eine Schiene verwandelt wird, um das 7,70 . 3,12 = 24fache gestreckt.

Die Differenz in dem Gesammtstreckungsgrade für alle 11 Kaliber, welche eine Gröfse von $\frac{7,70}{7,21} = 1,07$ erreicht, hängt ebenfalls von dem Umstande ab, ob die Schiene aus dem letzten Kaliber in einer mehr oder weniger gekrümmten Gestalt tritt, infolgedessen die in gerader Linie gemessene Länge immer kleiner als die wirkliche Länge der Schiene ist, welche, nachdem die Enden abgeschnitten sind, zuerst in heifsem und dann in kaltem Zustande gerichtet wird.

Der für das erste Kaliber angeführte Streckungsgrad von 1,25 ist in Wirklichkeit etwas kleiner, weil infolge des Abbrandes bei der Wiedererhitzung im Ofen und infolge der Schlackenbildung die Querschnittsabmessungen des Blockes um ein Geringes kleiner werden. —

Wenn wir die Normallänge des Blockes nach der zweiten Hitze zu $10^1/_2$ Fufs und seinen Querschnitt zu $49^1/_2$ Quadratzoll annehmen, so ergiebt sich die Länge desselben für jedes einzelne Kaliber aus $10,5 \times \frac{40,5}{w} = \frac{519,75}{w}$ wobei w Quadratzoll die Querschnittsfläche des betreffenden Kalibers bezeichnet, falls dasselbe vom Walzgute ausgefüllt wird. Auf diese Weise erhalten wir für die Kaliber 1 — 2 — (3) — 4 — (5) — 6 — 7 — (8) — 9 — 10 und 11 die Blocklängen: 13,12 Fufs — 15,93 — „ —23,77 — „ —31,88 — 40,26 — „ — 57,11 — 70,41 — 81,02 und den Gesammtstreckungsgrad: $\frac{81,02}{10,5} = 7,71$. —

Zur Bestimmung des Flächeninhalts unregelmäfsiger complicirter Kaliberquerschnitte wird, wie bekannt, in der Praxis folgende einfache Methode angewandt. Man schneidet aus Papier möglichst sorgfältig die Querschnittsprofile der betreffenden Kaliber und aufserdem ein Stück von Quadratform, dessen Flächeninhalt leicht berechnet werden kann, und wiegt dann ein jedes dieser Papierstücke auf einer empfindlichen chemischen Waage. Der Querschnittsflächeninhalt eines jeden Kalibers wird sodann erhalten, indem man den Flächeninhalt des Quadratstückes mit einer Zahl multiplicirt, welche das Verhältnifs des Papiergewichtes vom betreffenden Kaliber zum Gewichte des Quadratstückes ausdrückt.

Um mich von dem Grade der Genauigkeit dieser Methode zu überzeugen und die Resultate derselben mit den mit Hülfe des Planimeters erhaltenen Zahlen vergleichen zu können, schnitt ich aus Postpapier die Figuren der Querschnittsprofile für die 11 Fertigkaliber des Schienenwalzwerks in natürlicher Gröfse aus und aufserdem ein Quadratstück von 5 × 5 = 25 Quadratzoll. Diese Papierstücke wurden sorgfältig auf der besten Waage des Probirlaboratoriums im St. Petersburger Münzhof gewogen. Die erhaltenen Resultate sind in folgender Tabelle enthalten:

Tabelle Nr. 14.

Kaliber	Papiergewicht in Grammen	Entsprechende Querschnittsfläche in Quadratzollen	Querschnittsfläche nach d. Planimeter in Quadratzollen	Differenz
Quadratstück	0,9705	25	25	
1	1,5290	39,28	39,61	0,33
2	1,2760	32,88	32,61	0,27
3	1,1335	29,20	28,64	0,56
4	0,8755	22,55	21,86	0,69
5	0,7982	20,56	20,55	0,01
6	0,6397	16,48	16,30	0,18
7	0,5157	13,28	12,80	0,48
8	0,6220	16,02	15,70	0,32
9	0,3577	9,21	9,10	0,11
10	0,2924	7,53	7,38	0,15
11	0,2514	6,48	6,43	0,05

Hieraus sehen wir, dafs die Differenz zwischen beiden Bestimmungsmethoden nicht grofs ist und 3 % nicht übersteigt.

Ungeachtet dessen sind offenbar die Messungen mit Hülfe des Planimeters genauer. —

II. Versuche bei dem Walzen von flufseisernen Waggonträgern.

In Kenntnifs gesetzt, dafs am 22. Januar 1883 auf den Putilowschen Walzwerken im Auftrage der Nicolaibahn (Petersburg-Moskau) Waggonträger aus Flufseisen gewalzt werden würden, begab ich mich, mit einem Indicator versehen, dahin. Alle übrigen für die Versuche nöthigen Vorrichtungen waren an Ort und Stelle in der Ordnung zurückgeblieben, wie sie bei den vorhergehenden Versuchen über den Arbeitsverbrauch beim Schienenwalzen aufgestellt waren. Bessemer-Blöcke von 850 kg Gewicht und von 356 . 356 mm im Querschnitt, werden in fünf Kalibern der Vorwalzen vorgestreckt. Drei derselben sind Façonkaliber, d. h. oben und unten von concaven Linien begrenzt. Der vorgewalzte Block hat ein Querschnittsprofil, welches dem ersten Kaliber der Fertigwalzen (Fig. 49) ähnlich und nur ein wenig dicker als dasselbe ist. Unter dem Dampfhammer wird ein jeder Block in zwei Hälften von 1525 mm Länge und von 425 kg Gewicht getheilt und diese Stücke dann in den Ofen gebracht.

Das für die Träger bestimmte Material ist weicher als das für Schienen und wird stärker, fast bis zur Weifsgluth erhitzt. In acht Kalibern, welche auf der Fig. 49 in natürlicher Gröfse dargestellt sind (3 in den Vor- und 5 in den Fertigwalzen), wird der Block zu einem Waggonträger ausgewalzt. Nach Beschneidung der Enden haben die Träger eine Länge bis zu 8540 mm und ein Gewicht von 335 kg. Folglich gehen 850 — 670 = 180 kg auf Enden und Abbrand. Die endlichen Dimensionen des Querprofils sind ein wenig gröfser als diejenigen des letzten Kalibers, weil während der Arbeit die Walzen bedeutend federn. Die Höhe des fertigen

Trägers ist 235 mm, die Breite der Flügel 90 mm und die Dicke 11 bis $11^1/_2$ mm. Zur Vermeidung von Brüchen wird mit zwei Hitzen gewalzt, und zwar gelangt das Walzgut aus dem dritten Kaliber wieder in den Ofen. Gegenwärtig jedoch sind Vorrichtungen getroffen, die Träger mit zwei Hitzen auszuwalzen, einer für die Vor- und einer für die Fertigwalzen. Die Kaliberschablonen sind aus Belgien. Die Verdickungen auf der unteren Seite, gegenüber den Flügeln, sicheren eine Ausfüllung des Kalibers in den Ecken des Querschnitts, ohne diese Wülste würden die rechten Winkel nur ungenau erhalten werden.

Die Zeit t des Durchganges des Walzgutes in den einzelnen Kalibern schwankt in ziemlich engen Grenzen: zwischen $3^1/_2$ und 5 Sekunden. Zu ihrer Bestimmung diente der Sekundenmesser wie bei den Schienen. Die Resultate dieser Messungen sind in folgender Tabelle aufgeführt.

Tabelle Nr. 18.

	Kaliber	Durchgangszeit in Sekunden, t.											Mittlere Zeit t.
Erste Hitze	1	4	3	$3^1/_2$									$3^1/_2$
	2	3	4	3									$3^1/_2$
	3	4	3	4									$3^1/_2$
Zweite Hitze	4	3	$6^1/_2$	4	5	4	4	4	$3^1/_2$	4	4	4	$3^3/_4$
	5	$3^1/_2$	3	3	$2^1/_2$	3	6	4					$3^1/_2$
	6	$3^1/_2$	4	$4^1/_2$	3	5	5						4
	7	4	$4^1/_2$	$6^1/_2$	5	$4^1/_2$	$4^1/_2$	5	5	5			5
	8	3	4	$5^1/_2$	5	$3^1/_2$	$4^1/_2$	$4^1/_2$	$4^1/_2$	$4^1/_2$			$4^1/_2$

Die nächstfolgende Tabelle zeigt die Länge l des Walzgutes nach einem jeden Kaliber und die entsprechende Streckung u.

Tabelle Nr. 19.

Kaliber.	l in engl. Fufs	u	Anmerkung.
0 (Block)	5	—	
1 „	6	1,200	
2 „	7,25	1,208	Gesammtstreckung in den Fertigwalzen: $\frac{32,25}{5} = 6,45$
3 „	9,70	1,338	
4 „	12,67	1,307	
5 „	16,92	1,335	
6 „	22	1,300	
7 „	26,83	1,220	
8 „	32,25	1,202	

Die Walzgeschwindigkeit $v_0 = \frac{l}{t}$, die mittlere Kolbengeschwindigkeit $v = 2\,v_0$. Wie früher, bezeichnen N und N_i die effective und die indicirte Arbeit pro Sekunde, $N_0{}^1$ — die Arbeit des Leerganges mit angekuppelten Walzen (s. Tabelle Nr. 4). $N_i = 5{,}85_{pc} \cdot v$ und $N = 0{,}95\,N_i - N_0{}^1$, wobei p_c den mittleren Dampfdruck auf den Kolben bedeutet. F in kg = Pressung beim Walzen.

Tabelle Nr. 20.

Kaliber.	Walzgeschwindigkeit: $v_0 = \frac{l}{t}$ in engl. Fufs	Mittlere Kolbengeschwindigkeit. $v = 2v_0$ in engl. Fufs	N^1_0 — Leergangsarbeit b. angekuppelten Walzen. in Pferdekräften.	N_i — indicirte Arbeit d. Maschine pro Sekunde. in Pferdekräften.	N — effective Arbeit beim Walzen pro Sekunde. in Pferdekräften.	$F = \frac{75\ N}{v_0}$ Walzpressung. kg	p_c — mittlerer Dampfdruck auf den Kolben nach den Diagrammen. engl. Pfund.
1	1,71	3,41	53,35	369	287	41300	18,5
2	2,07	4,14	64,58	528	437	51900	21,67
3	2,78	5,56	86,73	784	660	59300	24,10
4	3,98	6,76	105,46	589	454	28050	14,90
5	4,83	9,66	150,70	1197	1031	52450	21,18
6	5,50	11,00	171,60	806	615	27500	12,53
7	5,37	10,74	167,54	1041	970	44400	16,58
8	7,17	14,34	223,70	1003	729	25050	11,96

Im ganzen wurden mit dem Indicator 40 Diagramme von der linken und rechten Seite des linken Cylinders aufgenommen.

Als Beispiel ist aus den Figuren 41 bis 48 je ein Diagramm für jedes Kaliber und zwar in natürlicher Gröfse, wie sie von dem Stifte des Indicators verzeichnet wurden, aufgeführt. Figur 43 und 44 sind an der rechten, die anderen an der linken Cylinderseite aufgenommen. Bei einem jeden Diagramm ist der effective mittlere Druck p_c und der Druck p, wie er von dem an der Maschine befindlichen Manometer angegeben wurde, angeführt.

Wenn wir die Tabelle Nr. 20 mit Nr. 10 vergleichen, so ergiebt sich, dafs zum Walzen von Trägern, ungeachtet der zweimaligen Hitze mehr Arbeit erfordert wird als bei Schienen; die Walzgeschwindigkeit ist geringer und die Pressung in den Kalibern bedeutend gröfser. Ferner wurde eine äufserst ungleichmäfsige Pressung, besonders in den Kalibern 1, 2 und 3, beim Durchgange verschiedener Blöcke bemerkt. Zuweilen stieg der Widerstand momentan so bedeutend, dafs die Maschine stehen blieb und nur nach Oeffnung des Einlafsventils auf den vollen Hub wieder in Gang gebracht werden konnte. Hierbei erfolgten Diagramme von sehr grofsem Flächeninhalte. Für die Kaliber 2 und 3 zeigten die Diagramme einen mittleren Dampfdruck p_c von 31,77 und 33,55 engl. Pfunden. Für die Kaliber 1 und 5 stieg der maximale mittlere Druck bis auf $p_c = 25{,}35$ Pfund. Für die Kaliber 4 und 7 bis 20 Pfund, für 6 und 8 bis 16,28 Pfund. Figur 42 zeigt zwei Diagramme für das zweite Kaliber; das gröfsere wurde erhalten, nachdem das Einlafsventil auf vollen Hub geöffnet worden war, um die infolge des plötzlich erhöhten Widerstandes momentan zum Stillstand gebrachte Maschine wieder in Gang zu bringen. Nach Ueberwindung des Hindernisses wurde das Ventil sofort gesenkt,

die Maschine setzte sich in den früheren leichten und gleichmäfsigen Gang und es ergab sich das kleinere Diagramm. Der dem grofsen Diagramm entsprechende mittlere Dampfdruck p_m war = 31,77 engl. Pfunden, der relative Druck im Anfange p′ = 40 Pfund und der absolute 55 Pfund. Dieses war der gröfste Dampfdruck im Cylinder, der während meiner sämmtlichen Versuche erhalten wurde.

Dem mittleren Dampfdrucke p_c = 31,77 Pfunden entspricht eine indicirte Arbeit $N_i = \frac{528 . 31,77}{21,67}$ = annähernd 780 Pfkr. und eine effective Arbeit N = 0,95 . 780 = 64,58 = 676,5. Die entsprechende Pressung $F = \frac{15 . 676,5}{2,07} \times$ 16,38 = nahebei 82000 kg.

Hieraus geht hervor, wie nöthig es ist, beim Projectiren von Walzwerken die Zugmaschine möglichst stark zu machen, um plötzlich eintretende, aufsergewöhnliche Widerstände bewältigen zu können. Die Putilowsche Maschine entwickelte, obgleich sie bis 2000 Pfkr. repräsentirt, während der Versuche eine Kraft, die 1000 Pfkr. nicht überstieg, jedoch war beim Auftreten ungewöhnlich hoher Pressung, wenn auch nur auf äufserst kurze Zeit, eine volle Oeffnung des Einlafsventils unumgänglich. In diesen Fällen hatte man grofse Widerstände zu überwinden, doch war dabei die Geschwindigkeit eine verhältnifsmäfsig geringe. Falls Träger und Balken von gröfseren Dimensionen gewalzt werden müfsten, will man die Maschine mit Hülfe eines abgesondert aufgestellten Condensators mit Condensation arbeiten lassen. Die bedeutende Unregelmäfsigkeit in den Pressungen, wie sie beim Walzen der betrachteten Waggonträger erhalten wurden, kann wohl durch nicht ganz regelrechte Construction der Kaliber erklärt werden. So ist in einigen derselben, besonders im zweiten und dritten, der Druck auf die Flügel verhältnifsmäfsig zu grofs.

Um die Pressung und die Widerstände beim Walzen von Waggonträgern zu verringern, wurde auf den Putilowschen Werken beabsichtigt, die jetzigen Walzen (mit belgischen Kalibern), welche die allmähliche Querschnittsverringerung des Walzgutes ausschliefslich durch einen auf das Metall ausgeübten Druck bewerkstelligen, durch andere Kaliber, welche theils durch Druck, gröfserentheils aber durch allmähliches Aufbiegen der Flügel arbeiten sollen, zu ersetzen; ähnlich den in der Tabelle III in »Stahl und Eisen« 1881, Nr. 2, angeführten. —

Zum Auswalzen eines Stahlblockes von 425 kg Gewicht in einen Waggonträger von oben angeführten Dimensionen ist im Mittel folgende effective Arbeit erforderlich:

Tabelle Nr. 21.

Kaliber.	Effective Arbeit in 1 Sekunde in Pferdekr.	Dauer des Walzprocesses für jed. Kaliber in Sekunden.	Gesammtarbeit für jedes Kaliber in Pferdekr.	Anmerkung.
1	287	3 1/2	1004,5	
2	437	3 1/2	1526,5	
3	660	3 1/2	2310	
4	454	3 3/4	1713,75	Gesammtstreckung = 6,45.
5	1031	3 1/2	3608,5	
6	615	4	2460	
7	670	5	4850	
8	729	4 1/2	3280,5	

Gesammtarbeit = 20756,75 Pferdekräfte.

Hieraus berechnet sich die zur Streckung eines Kilogrammes Flufseisen um das Doppelte seiner Länge erforderliche Arbeit = $\frac{20.756,75}{425} . \frac{2}{6,45}$ = annähernd 15 Pferdekräfte.

Koksöfen und deren Producte.

Bericht über Vorträge und Besprechungen vom Frühjahrsmeeting (1885) des Iron and Steel Institute (London) von **Fritz W. Lürmann.**

Das diesjährige Frühjahrsmeeting (London) beschäftigte sich mit den Verschiedenheiten der Koksofenconstructionen und der Güte der damit gewonnenen Producte in einem Mafse, welches ganz dem Interesse entspricht, welches diese Fragen augenblicklich in betreffenden industriellen Kreisen erregen. Wir können aus Nachstehendem lernen, wie unsere Vettern über Einführungen von Neuerungen denken, und inwiefern dadurch deren Concurrenz in nächster Zeit verschärft oder abgeschwächt werden dürfte.

Meinen Bericht glaubte ich jedoch so halten zu müssen, dafs Jeder das für uns Wichtige selbst herauszulesen hat, ohne dafs ich durch eigene kritische Bemerkungen darauf aufmerksam mache.

Ich glaubte dies ebensowenig thun zu sollen, als ich es für unrichtig halte, dafs unsere gröfste Zeitung unseren Nachbarn bei jeder Gelegenheit vorhält, wie viel Ehre und Geld sie in Tonking verlieren.

Die betreffenden, in London gehaltenen Vorträge sind folgende:

1. Ueber den Hochofenwerth der Koks aus Koksöfen mit Gewinnung der Nebenproducte von J. Lowthian Bell.
2. Neuere Erfolge der Simon-Carvès-Oefen mit Gewinnung der Nebenproducte von H. Simon, Manchester.
3. Neuere Mittheilungen über die in Simon-Carvès-Oefen erzeugten Nebenproducte von Watson Smith, Lehrer der technischen Chemie in Manchester.
4. Betrachtungen über die Methoden zur Gewinnung der Nebenproducte aus Kohlen von Henry E. Armstrong, Professor der Chemie in London.
5. Veränderte Form der alten Siemens-Generatoren, zwecks Verbesserung der Gase oder Gewinnung der Nebenproducte, von John Head, erster Assistent von Fr. Siemens.

1. Ueber den Hochofenwerth der Koks aus Koksöfen mit Gewinnung der Nebenproducte von J. Lowthian Bell.

Auf dem vorigjährigen Herbstmeeting (Chester) war Watson Smith in einem Vortrage über Gewinnung der Nebenproducte mit besonderer Berücksichtigung der Koks- und Eisenindustrie zu dem wohlüberlegten Schlufs gekommen, dafs „die „besten Oefen zur Verkokung von Kohlen für „metallurgische Zwecke und einem guten Aus„bringen an werthvollen Nebenproducten die „Simon-Carvès-Oefen seien.“

Für diese Oefen wird also nicht allein beansprucht, dafs sie nach den neuesten Erfahrungen mit allen mechanisch-technischen Verbesserungen versehen seien, sondern auch, dafs sie die besten seien, um Koks für metallurgische Zwecke herzustellen, als welche vornehmlich die Verwendung für Hochöfen gelten kann.

Bell hatte schon auf dem Herbstmeeting (Chester) behauptet, dafs, selbst wenn die in geschlossenen Koksöfen, z. B. Simon-Carvès-Oefen hergestellten Koks eine grofse Härte und Festigkeit besäfsen, sie doch 12,5 % weniger Hochofenwerth hätten, als der Koks aus den alten Bienenkorböfen. Dem hatte Sir Bernh. Samuelson in Chester sowohl, als früher in Middlesbrough nach seinen Erfahrungen in seinen Hochöfen in Newport bei Middlesbrough widersprochen, obgleich zwischen den sonstigen Verhältnissen der Hochöfen zu Clarence (Bell) und zu Newport ein Unterschied nicht vorhanden war.

Bell hat es unter diesen Umständen und bei der Wichtigkeit der Fragen, welche aufgeworfen worden, für nothwendig gehalten, eingehende Untersuchungen über dieselben anzustellen und zwar sowohl solche, welche die Fragen theoretisch, als solche, welche sie praktisch aufzuklären geeignet sind.

Bell kommt, bevor er die Versuche im Laboratorium und den Hochöfen von Clarence Iron Works mittheilt, noch zu der Wichtigkeit, welche diese Fragen für den Durhambezirk haben. Es sei festgestellt, dafs in den alten Bienenkorböfen, aufser den Nebenproducten, verbrannt durch in die Oefen geführte Luft, ein Sechstel des gesammten Kohlenstoffs der Kohle verloren ginge. Der Werth der Verluste betrage demnach bei der jetzigen jährlichen Production von 3 250 000 t Koke für Durham annähernd 14 000 000 ℳ (£ 700 000).

Bell hebt hervor, dafs die folgenden Schmelzversuche genau unter gleichen Verhältnissen ausgeführt seien. Der Koks aus Simon-Carvès-Oefen sei von der neuesten Anlage derselben auf Bearparkgrube bezogen und um den Versuchen in jeder Beziehung gleiche Grundlagen zu geben, sind dagegen Koks aus genau denselben Kohlen bezogen, welche auf derselben Grube, jedoch in Bienenkorböfen dargestellt waren.

Bell glaubt deshalb, dafs, wenn die folgenden Versuche Unterschiede feststellen liefsen, diese nur auf die verschiedenen Eigenschaften der Koks zurückzuführen seien, welche entständen, wenn dieselbe Kohle in den genannten verschiedenen Oefen verkokt würde.

Bell hebt ferner hervor, dafs die Gesammtmenge der zu diesen Versuchen verbrauchten Koks 5605 t betragen habe, dafs jeder Gichtwagen genau gewogen sei, und dafs die so erhaltenen Gewichte mit denjenigen verglichen seien, welche von den Kokereien geliefert worden seien.

Bell hat nun unter Berücksichtigung geringer Ausgleichungen, bedingt durch die verschiedenen Roheisenqualitäten, folgendes Verhältnifs des Verbrauchs der drei verschiedenen Kokssorten aufgestellt:

1.	2.	3.
Mischungen von Koks aus Bienenkorböfen gewöhnlich auf Clarence gebraucht:	Koks von Bearpark aus Bienenkorböfen:*	Koks von Bearpark aus Simon-Carvès-Oefen:
100	101,11	111,11.

Wenn also der durchschnittliche Verbrauch an Koks für 1 t Eisen für den unter 1 aufgeführten Koks, welcher als Mafsstab der Vergleiche gelten soll, 22,5 cwts. für Eisen Nr. 3 ist, dann ist derselbe für die anderen Sorten 22,75 cwts. und 25 cwts. Während der Versuche war die durchschnittliche, in eisernen Erhitzern erzielte Temperatur des Windes 480° C. (900° F.) und diejenige der Gichtgase 300° C. (575° F.).

Vergleicht man nur die beiden Kokssorten von Bearpark, und setzt die in Bienenkorböfen hergestellte gleich 100, so ergiebt sich für die in Simon-Carvès-Oefen hergestellte Sorte die Zahl 109,89, d. h. der aus derselben Kohle in den letzteren Oefen hergestellte Koks ist um 10 % schlechter, als wenn er in ersteren Oefen hergestellt wäre.

* Dieser Koks kann als Durchschnitt für den im Durhambezirk aus Bienenkorböfen dargestellten Koks angesehen werden.

Bei Erwägung der Versuche für diese Unterschiede verfällt man natürlich zuerst auf die Zusammensetzung des Koks. Zahlreiche Proben wurden während der Versuchszeit genommen, in dem Clarence-Laboratorium analysirt und ergaben folgende Resultate:

	Nr. 1. Koks aus Bienenkorböfen, Clarence-Mischung:	Nr. 2. Bearpark-koks aus Bienenkorböfen:	Nr. 3. Bearpark-koks aus Simon-Carvès-öfen:
Kohlenstoff . . .	89,85	87,60	86,36
Wasserstoff . . .	2,00	0,25	0,51
Sauer- u. Stickstoff		1,20	1,77
Schwefel	1,06	1,05	1,07
Asche	6,60	8,52	7,94
Wasser	0,49	1,38	2,35.

Der Wärmeentwicklungswerth verschiedener, in Hochöfen verwendeter Koks hängt hauptsächlich, wenn nicht ausschliefslich, vom Gehalt an Kohlenstoff ab; dieser, als Vergleichsmafsstab angenommen, ergiebt obigen Werth für die 3 fraglichen Kokssorten in den folgenden Zahlen der ersten Reihe.

1.	2.	3.
100	97,50	96,11
100	98,88	90,00.

Die Zahlen der zweiten Reihe stellen den relativen Werth der Koks unter Berücksichtigung des Verbrauchs für eine Einheit Roheisen dar.

Wenn diese beiden Zahlenreihen, welche den Kohlenstoff und Wärmeentwicklungswerth der Koks darstellen, verglichen werden, so ist es nach Bell klar, dafs die einzige Erklärung, welche für die sich ergebenden Ungleichheiten gefunden werden kann, in dem verschiedenen Mafs liegt, in welchem der Kohlenstoff dieser beiden Sorten Koks oxydirt wurde.

Nach den früher von Bell aufgestellten Berechnungen* der zum Schmelzen von Eisenstein von bestimmtem Gehalt nöthigen Wärmemengen stimmt in einem dieser Fälle die für 1 t Roheisen nöthige Koksmenge fast genau mit derjenigen der Koks von den Bienenkorböfen bei den jetzt ausgeführten Versuchen. Nach jenen Berechnungen war die mit einer Kokseinheit entwickelte Wärmemenge, die Luft zu 0° C. (32 F.) angenommen, 3653 cal.

Eine Reihe vorsichtiger Analysen der Gase, welche während des Verbrauchs der Simon-Carvès-Koks erzeugt wurden, ergaben, dafs in denselben das Verhältnifs des Kohlenstoffs der CO_2 zu dem des CO 1 : 3,32 betrug, während dies Verhältnifs in dem Vergleichsversuch 1 : 2,28 war. Daraus folgt, dafs die Einheit des Simon-Carvès-Koks nur 3094 Cal. entwickelte, d. h. 15,3 % weniger als der Koks aus Bienenkorböfen.

* Principles of the Manufacture of Iron and Steel. 224. 246.

Wenn die auf 20 Eiseneinheiten entwickelte Kohlensäuremenge feststeht, dann wird deren Verhältnifs zum Kohlenoxyd nothwendigerweise abhängen von dem Verbrauch an Koks für diese 20 Eiseneinheiten; hier handelt es sich jedoch um die vorher schon gebildeten, nachher aber wieder verschwundenen Mengen Kohlensäure.

Bell will a. a. O. nachgewiesen haben, dafs zur Reduction und Kohlung bei Herstellung von 20 Einheiten Cleveland-Roheisen 6,57 Kohlenstoffeinheiten in den Gasen in Form von CO_2 sorhanden sein müssen. Das setzt voraus, dafs alle Kohlensäure aus dem Kalkstein in seiner Entwicklungszone durch den hoch erhitzten Koks zersetzt wurde, und dafs eine kleine und veränderliche Menge in dem Eisenstein zurückgehaltene Kohlensäure unberücksichtigt bleiben kann.

Aus dem Vorstehenden und aus folgenden Zahlen, welche die Menge des in den Gasen gefundenen Kohlenstoffs für 20 Eiseneinheiten darstellen,

Koks wie gewöhnlich auf Clarence verbraucht:	Simon-Carvès-Koks:
6,52	5,12,

ergiebt sich, dafs beim Verbrauch des letzteren 6,57 — 5,12 = 1,45 Kohlensäureeinheiten verschwinden und bei ersterem nur 0,05.

Um nun die Gründe für den grofsen Verlust an Wärme zu erklären, welcher mit diesen Vorgängen bekanntlich verbunden ist, ist es nöthig, das Folgende zu beachten.

Die Dichtigkeit des Simon-Carvès-Koks läfst nichts zu wünschen übrig, denn es ist nachgewiesen, dafs ein bestimmtes Volumen desselben 13,83 % schwerer war, als der Bienenkorbkoks. Dagegen fehlt dem ersteren der Silberglanz und die Härte, sowie der metallische Klang, welcher den gewöhnlichen Durham-Koks so auszeichnet. Die Stücke sind würfelförmiger als die des letzteren, und durch das Mikroskop beobachtet, erscheint der Simon-Carvès-Koks etwas weniger gut verkokt, d. h. die flüchtigen Bestandtheile scheinen weniger gut ausgetrieben zu sein, als aus dem Koks in offenen, also Bienenkorböfen.*

Bell erklärt diese äufseren und inneren Unterschiede der Koks aus dem Umstande, dafs bei Oefen mit Theer- und Ammoniakgewinnung nur die Gase verbrannt werden und dafs die dadurch entwickelte Wärme noch dazu durch die dicken Seitenwände der Simon-Carvès-Oefen zu gehen habe, um auf die Kohle entgasend zu wirken,

* Nach den Untersuchungen des Berichterstatters rührt der Mangel an Silberglanz bei Koks, welcher aus Oefen mit Gewinnung der Nebenproducte oder auch unter von ihm zuerst angewandtem mechanischen Druck hergestellt ist, lediglich von einem Ueberzug von feinem Kohlenstoff (Rufs) her, welcher, aus den schweren Kohlenwasserstoffgasen ausgeschieden, die weifsen Flächen der Koks überzieht. In Oefen ohne Gewinnung der Nebenproducte dringt immer Luft ein, welche diese Ausscheidung von Kohlenstoff verhindert.

während bei den Bienenkorböfen so viel Luft in das Innere des Ofens eindringe, dafs nicht nur die Gase, sondern noch 1/6 des festen Kohlenstoffs der Kohle verbrenne, wodurch im Innern des Ofens eine viel höhere Hitze entsteht.

Um nun den Grund der geringeren Qualität der Simon-Carvès-Koks kennen zu lernen, liefs Bell während 14 Tage von jedem Wagen, welcher zum Hochofenbetriebe verbraucht wurde, eine Probe nehmen und diese analysiren. Zugleich wurde eine getrocknete Probe dieses Koks in einem Tiegel und einem Gebläseofen während einer halben Stunde einer Temperatur ausgesetzt, welche genügte, um Porzellan zu erweichen, und zwar wurde der betreffende Tiegel in einen gröfseren, mit Holzkohlenpulver gefüllten Tiegel gesetzt. Die Resultate dieser Untersuchungen sind in folgender Tabelle enthalten, und zwar sind dieselben alle auf 100 Theile der Originalkoks berechnet.

	Koks von Bearparkgrube, hergestellt in					
	Simon-Carvès-			Bienenkorböfen:		
	Original-koks.	Geglühter Koks.	Glüh-verlust.	Original-koks.	Geglühter Koks.	Glüh-verlust.
Kohlenstoff	86,36	84,75	1,61	87,60	86,58	1,02
Wasserstoff	0,51	0,17	0,34	0,25	0,10	0,15
Sauer- u. Stickstoff	1,77	0,89	0,88	1,20	0,55	0,65
Schwefel	1,07	1,02	0,05	1,05	0,98	0,07
Asche	7,94	7,94	—	8,52	8,43	—
Wasser	2,35	—	2,35	1,38	—	1,38
	100,00	94,77	5,23	100,00	96,64	3,27

Bei Vergleichungen der für den Hochofenbetrieb werthlosen Glühverluste dieser beiden Koks stellt sich derselbe für den Simon-Carvès-Koks nur um 5,23 — 3,27 = 1,96 % ungünstiger, und dies entspricht nur 1/6 der von Bell oben gefundenen Minderleistung. Derselbe erklärt diese Nichtübereinstimmung damit, dafs er annimmt, es würden bei längerer Dauer der Glühversuche noch mehr flüchtige Producte aus dem Simon-Carvès-Koks entweichen, und läfst es fraglich, ob die flüchtigen Producte nicht unter gewissen Verhältnissen gar nicht aus diesen Koks auszutreiben seien. Bell giebt jedoch zu, dafs hierin nicht allein die Erklärung für den von ihm beobachteten Minderwerth der Koks aus Oefen mit Theer- und Ammoniakgewinnung gegen solche ohne diese liegen könne, und kommt nun auf die verschiedene Angreifbarkeit verschiedener Formen von Kohlenstoff für Kohlensäure. Bell setzt diese gleich der verschiedenen Entzündlichkeit von Holzkohlen, Koks und Diamant, welche, vollständig mit Sauerstoff verbrannt, fast genau gleiche Mengen Wärme fühlbar werden lassen, und findet den Unterschied darin, dafs die Menge des vollständig zu CO_2 verbrannten C bei den verschiedenen Kohlenstoffzuständen, verschieden sein müsse. Bell will schon vor 16 bis 17 Jahren die nun allgemein bekannte Thatsache festgestellt haben, dafs lockerer Koks in viel gröfserem Mafse von CO_2 angegriffen wird, als dichter Koks. Bell hat nun mit 4 verschiedenen Kokssorten, in der unten folgenden Tabelle mit 1 bis 4 bezeichnet, welche etwa den Werth von 100, 95, 92 und 90 ergeben, folgende Versuche angestellt. Je ein Gramm der fein zerkleinerten 4 Proben wurde in gut getrocknetem Zustande in je ein Platinschiffchen gelegt, welche hintereinander in ein Rohr gestellt wurden, welches endlich in einem weiteren Rohr oder einer Muffel eines Gasofens lag. Nachdem man den Ofen angeheizt, wurden die Oeffnungen der Muffeln oder Röhren gut verdichtet und ein Strom von CO_2 wurde durch das innere Rohr geleitet.

Neben dem Rohr lag der Kupfercylinder eines Siemens-Pyrometers,* mit Hülfe dessen man zweimal die Temperatur während eines jeden der folgenden Versuche bestimmte. Die Gaszuführung wurde nun während dreier Stunden ganz regelmäfsig erhalten, so dafs das innere Rohr, sowie der Kupfercylinder, also auch die Koksproben, die denkbar gleichmäfsigste Temperatur zeigten.

Es ergaben sich nun bei einer jedesmaligen dreistündigen Probe folgende Zahlen (die Temperaturen sind in Celsius umgerechnet und abgerundet):

	Koks von Bienenkorb-Oefen.			Koks v. Simon-Carvès-Oefen.
	1. South-Brancepeth.	2. Bearpark.	3. Tursdale.	4. Bearpark.
1. Versuch.				
Beobachtete Temperat.	480—540°	480—540°	480—540°	480—540°
Mittel aus denselben.	510°	510°	510°	510°
Gewichtsverlust der getrockneten Koks.	**1,41 %	1,41 %	1,41 %	2,40 %
2. Versuch.				
Beobachtete Temperat.	700—720°	700—720°	700—720°	700—720°
Mittel aus denselben.	710°	710°	710°	710°
Gewichtsverlust der getrockneten Koks.	4,48 %	7,14 %	7,44 %	12,59 %

* Wahrscheinlich das seit 100 Jahren bekannte Calorimeter, welches man jetzt irrthümlich Siemens-Pyrometer nennt.

** Der geringe Verlust des ersten Versuchs ist nur auf den Verlust an flüchtigen Substanzen zurückzuführen, während bei dieser Temperatur eine Einwirkung der CO_2 noch nicht stattgefunden haben kann, weshalb sich auch kein CO vorfand.

	Koks von Bienenkorb-Oefen.			Koks v. Simon-Carvès-Oefen.
	1. South-Brancepeth.	2. Bearpark.	3. Tursdale.	4. Bearpark.
3. Versuch.				
Beobachtete Temperat.	795–805°	795–805°	795–805°	795–805°
Mittel aus denselben.	800°	800°	800°	800°
Gewichtsverlust der getrockneten Koks.	20,04%	21,04%	28,28%	31,90%
4. Versuch.				
Beobachtete Temperat.	765–855°	765–855°	765–855°	765–855°
Mittel aus denselben.	810°	810°	810°	810°
Gewichtsverlust der getrockneten Koks.	41,64%	46,14%	64,62%	62,14%*

Von diesen 4 Koks werden 1 und 3 gewöhnlich auf den Clarence Works gebraucht. Bell erachtet den Koks 3 auf Grund seiner Erfahrung etwa gleich demjenigen aus Simon-Carvès-Oefen und setzt den Werth der 4 Sorten, wie oben schon angegeben, nach diesen Versuchen auf resp. 100, 95, 92 und 90.

Bell hält, nach Entwicklung verschiedener Gründe, für die Herstellung eines guten, durch Kohlensäure weniger angreifbaren Koks die Verkokung in Bienenkorb-Oefen für besser als die in Simon-Carvès-Oefen mit Gewinnung der Nebenproducte, von deren Gewinn mehr als dieser durch die schlechteren Resultate, welche deren Koks im Hochofen gaben, verloren ginge.

Bell macht dann darauf aufmerksam, dafs obige Resultate der Laboratoriumsversuche darum nicht unmittelbar auf den Vorgang im Hochofen übertragbar seien, weil in den Gasen des letzteren die Kohlensäure mit Kohlenoxydgas und vor Allem mit Stickstoff gemischt sei, welche die Wirkung der CO_2 stören.

Nichtsdestoweniger würde aber, meint Bell, auch im Hochofen eine Einwirkung stattfinden, welche zu derjenigen im Laboratorium in einem gewissen Verhältnifs stände.

Der Vortragende kommt nun auf die Berechnung des Wärmeverbrauchs im Hochofen, die Benutzung von gebranntem Kalk, welche Bemerkungen wir übergehen können.

Zum Schlufs kommt Bell auf den Werth der Simon-Carvès-Oefen vom geschäftlichen Standpunkt aus und findet, dafs kein Grund vorhanden sei, den Koks dieser Oefen, wenn es sich nicht um Verwendung desselben in Hochöfen handele, geringer zu achten, als denjenigen des Koks aus Bienenkorb-Oefen. Es habe sich deshalb auch herausgestellt, dafs der Koks von Pease & Co., (auf deren Grube die ersten Simon-Carvès-Oefen gebaut wurden* im Cupolofen vorgezogen würde. Die Bearparkkohle sei nach Analysen im Clarence-Laboratorium wie folgt zusammengesetzt:

Kohlenstoff, von welchem 66,21 % nicht flüchtig	79,45
Wasserstoff	4,81
Sauerstoff und Stickstoff	6,96
Schwefel	1,69
Asche	5,96
Wasser	1,13
Summa	100,00

Es sei kein Grund vorhanden, anzunehmen, dafs eine solche Kohle nicht 75 % Koks geben solle, welcher 2,35 % Wasser enthalte. In diesem Falle entsprächen den 25 cwts. Koks, welche zur Herstellung von 1 t Roheisen Nr. 3 nöthig seien, 33,33 cwts. Kohle. Wenn dagegen 22,5 cwts. Koks aus Bienenkorb-Oefen für 1 t desselben Roheisens nöthig, so seien dazu bei einem Ausbringen dieser Oefen von nur 63 % 35,71 cwts. Kohle erforderlich. Mit anderen Worten, ein grofser Theil der Vortheile der Simon-Carvès-Oefen gehe verloren, wenn der Koks im Hochofen verarbeitet werde. Wenn dies richtig sei, dann könne der Hüttenmann für 25 cwts. Simon-Carvès-Koks nur wenig mehr als für 22,5 cwts. Bienenkorbofenkoks bezahlen. Die Folge davon würde sein, dafs der Koksfabricant, welcher auch noch die Mehrfracht bezahlen müsse, von dem gröfseren Ausbringen dieser Oefen nur einen geringen Nutzen haben würde.

Der Werth der Simon-Carvès-Oefen wäre nun nach Bell allein abhängig von dem Nutzen, welcher von den Nebenproducten erwartet werden könne. Nach zuverlässigen, dem Vortragenden gewordenen Zahlen betrage dieser Nutzen augenblicklich von einer Tonne verkokter Kohle 1 sh. 3 d., wovon noch 10 d. für die Kosten, Löhne u. s. w. abgingen, so dafs nur 5 d. Rohgewinn blieben. Wenn nun jeder Simon-Carvès-Ofen imstande sei, im Jahr 470 t Kohlen zu entgasen, so bleibe ein Jahresgewinn von nahezu 10 £ (204 ℳ). Die Mehrkosten für 1 Simon-Carvès-Ofen und die nöthigen Apparate zur Gewinnung der Nebenproducte betrage nun etwa 100 bis 120 £ gegenüber einem Bienenkorbofen.

Von dem oben genannten Rohgewinn seien nun noch Zinsen, Amortisation, gröfsere Aufsicht der complicirten Apparate etc. abzuziehen.

Bell hebt noch hervor, dafs alle diese seine Mittheilungen sich nur auf Durham-Kohle be-

* Diese letzte oder die Zahl ad 3 wurde vom Vortragenden als ein Druckfehler angegeben. Dem Berichterstatter entging jedoch die Correctur.

* Siehe »Stahl und Eisen« 1883, X. 560.

zögen, und er nicht bestreiten wolle, sondern es nach den ihm gewordenen Mittheilungen für möglich halte, dafs die Simon-Carvès-Oefen, z. B. aus französischer Kohle, wenn auch keinen Koks erzeugen könnten, welcher der Einwirkung der CO_2 so gut widerstände, als der Durham-Koks, derselbe doch so gut sein könne, als er in Bienenkorböfen erzeugt werden könne.

Es folgt nun die Besprechung dieses Vortrages.

Sir Bernhard Samuelson schätzt die Arbeiten des Herrn Bell, welche in dem Vortrag niedergelegt, sehr und will deren Werth nicht hinwegdisputiren; jedoch glaubt er den gehörten Thatsachen einige andere entgegenstellen zu sollen. Die Entgasung von Kohlen in geschlossenen Oefen habe nicht allein in Frankreich, sondern in Belgien und anderswo* ausgezeichnete Resultate ergeben, sondern auch die mit Koks von Oefen mit Gewinnung der Nebenproducte erzielten Resultate seien in den Hochöfen auf dem Continent mit den in England erzielten Resultaten gleichwerthig. Wenn dies nicht der Fall gewesen, so würde er sich nicht veranlafst gesehen haben, sich für die Einführung dieser Oefen zu interessiren. Er habe 1883 Versuche mit 1000 t Koks aus den Koksöfen von Messrs. Pease in Crook gemacht, deren Carvès-Oefen sich von denen in Bearpark nur dadurch unterschieden, dafs sie keine Lufterhitzung hätten, also weniger warm gingen. Im Ofen Nr. 4 in Newport (dem Sir Samuelson gehörigen Hochofenwerk bei Middlesbrough) seien s. Z. die 1000 t Koks in etwas weniger als 3 Wochen verbraucht. Das Resultat war die tägliche Production von 63,5 t von einer durchschnittlichen Qualität von 2,75 (diese Darstellung der Qualität der Production durch eine relative Zahl ist sehr zu empfehlen, jedoch nur für Giefsereieisen anwendbar) bei einem Verbrauch von 22,07 cwts. Koks für 1 t (da 1 t = 1016 kg, 1 cwts. = 50,8 kg, so wurden auf 1000 kg an Koks gebraucht 1121,15 kg). In demselben Ofen wurde dann ein Versuch mit dem gewöhnlich benutzten Koks unter gleichen Umständen gemacht, welcher eine tägliche Production von 66,3 t von der Qualität 1,78 bei 1111,9 kg Koks auf 1000 kg ergab. Ein fernerer Versuch mit diesem gewöhnlichen Koks ergab eine tägliche Production von 66,7 t von der Qualität 3,26 bei einem Koksverbrauch von 1155,7 auf 1000 kg Eisen. Samuelson führt nun aus, dafs bei Verwendung von Koks aus Carvès-Oefen die Production in der Woche etwa 20 t weniger betragen und der Koksverbrauch in der Mitte zwischen den Versuchen mit dem gewöhnlichen Koks gestanden habe. Dabei habe der in eisernen Erhitzern erwärmte Wind 540° C. gehabt, und er sei der Ansicht, dafs bei dieser Windtemperatur ein Koksverbrauch von 1121 kg kein ungünstiger sei, so dafs man berechtigt sei, zu behaupten, dafs mit dem Koks aus Carvès-Oefen gute Resultate erzielt werden könnten. Er habe dann auch Versuche in seinem Ofen Nr. 6 gemacht, welcher Cowper-Winderhitzer habe und mit Wind von etwa 800° C. geblasen würde. Ein Versuch mit 1800 t Koks, welcher zwischen dem 28. December 1884 und 24. Januar 1885 angestellt wurde, ergab eine Production von 62 t Roheisen von der Qualität 3,5 bei einem Koksverbrauch von 972,3 kg auf 1000 kg Eisen. Samuelson glaubt, dafs diese Zahl um 5 kg zu gering angegeben sei, und zwar veranlafst durch gewisse Schwierigkeiten bei Bestimmung der Gewichte bei einem solchen Versuch. Die ferneren Versuche wurden bis zum 28. Februar ausgesetzt und dann wieder mit North-Brancepeth-Koks, welcher als ein Durchschnittsproduct von Durham-Koks aus Bienenkorböfen angesehen werden könne, fortgesetzt. Die Production mit diesem Koks war höher, nämlich 66,5 t im Tage und von der Qualität 2,9 bei einem Koksverbrauch von 977,4 kg auf 1000 kg Eisen. Solche Versuche seien, wie Samuelson hervorhebt, jedoch nicht allein mafsgebend, selbst wenn sie 4 Wochen lang hintereinander gemacht würden. Wenn er z. B. die Resultate der letzten Woche fortlasse und dafür nochmals diejenigen der ersten Versuchswoche setze, so betrage der Koksverbrauch 997,7 kg auf 1000 kg Eisen. Samuelson meint, dafs, wenn man auch zwei Hochöfen von gleicher Gröfse und gleichen Verhältnissen nebeneinander zu solchen Versuchen verwende, die Resultate doch zu verschieden und wenig vergleichbar seien. So habe er in dem Ofen Nr. 8 zu Newport vom 28. Februar bis 28. März 1885 in derselben Zeit, während welcher in dem Ofen Nr. 6 der Brancepeth-Koks verarbeitet wurde, von dem gewöhnlich auf seinem Werk gebrauchten Koks 1053,6 kg auf 1000 kg Eisen gebraucht und täglich 67 t von der Qualität 3,07 producirt; es seien bei diesem Ofen steinerne Winderhitzer im Gebrauch. Endlich ergab ein Versuch mit Carvès-Koks von Bearpark eine Production von 67,1 t Roheisen von der Qualität 3,47 und einem Koksverbrauch von 1033 kg auf 1000 kg Eisen. In diesem Falle waren die Gewichte sehr sorgfältig genommen und stimmten diejenigen der Gichtwagen mit demjenigen des angelieferten Koks um 4 bis 5 t. Wenn nun auch die Resultate mit dem Bearpark-, d. h. Carvès-Koks nicht so vortheilhaft erschienen, als diejenigen mit Brancepeth-, d. h. Bienenkorbkoks, so seien auch viele Umstände unberücksichtigt gelassen; so sei die Feuchtigkeit der Luft im Anfang 2,4 gewesen,

* Sollte heifsen Deutschland, welches im Jahre mindestens 6 200 000 t Koks macht und von der englischen Koksfabrication, welche 8 000 000 t beträgt, also den bemerkenswerthen Theil von 77,5 % erreicht.

während sie zu Ende des Versuchs 3,4 betragen habe.

Was nun die Einwirkung der CO_2 auf verschiedene Sorten Koks beträfe, so bäte er Mr. Bell um einige Aufklärungen. Bell habe in seinen Versuchen festgestellt, dafs bei einer Temperatur von 1490° F. (810° C.) der Verbrauch von Brancepeth-Koks am gröfsten gewesen sei, dafs er etwas geringer bei dem Bearpark-Koks und am geringsten bei den anderen beiden Sorten Koks gewesen sei. Immer aber sei die von der CO_2 aufgenommene Kohlenstoffmenge während der Versuchszeit von nur 3 Stunden eine sehr grofse gewesen (siehe obige Tabelle letzte Reihe). Die früheren Versuche von Bell, mitgetheilt in einem Vortrage vor dem Institute sowohl, als auf Seite 102 seines bewundernswerthen Werkes, hätten ergeben, dafs während eines achtstündigen Versuchs derselbe Verlust nur 3,89 bis 7,80 betragen habe. Von Mr. Stead und seinem (Samuelsons) Bruder seien in dem Newport-Laboratorium eine grofse Reihe ähnlicher Versuche gemacht worden, welche jedoch solch unregelmäfsige Resultate ergeben hätten, dafs daraus irgend welche Schlüsse gar nicht zu ziehen seien. Er bitte nun Mr. Bell um Aufklärung über diese Unregelmäfsigkeiten und hätte dieselben der Versammlung zur Beurtheilung unterbreitet, damit diese wichtige Angelegenheit, bei welcher es sich um Oefen handele, welche mehr Koks und auch noch die Nebenproducte gewinnen liefsen, nicht übers Knie gebrochen würde.

Charles Cochrane macht darauf aufmerksam, dafs für jeden Theil Kohlenstoff, der aus dem Koks in dem oberen Theil des Hochofens durch die CO_2 aufgelöst wird, $2^1/_3$ Theile Koks mehr verbraucht werden, um die verlorene Wärme zu ersetzen, und räth, wie er auf seinen Ormsby Works, gebrannten Kalk zu gebrauchen und so 4 cwts. Koks zu sparen, weil keine CO_2 aus dem gebrannten Kalk entwickelt würde, welche auf die Koks einwirken könne. Dann habe Mr. Bell behauptet, dafs in den Bienenkorböfen $^1/_6$ des festen Kohlenstoffs, d. h. aufser demjenigen in den Gasen verbrannt würde. Dem sei jedoch nicht so, wenn man die Einrichtungen so träfe und den Betrieb so leite, wie dies auf ihrer neuen Brancepeth-Grube geschähe, dafs nämlich die Verbrennungsluft oben über dem Gewölbe des Ofens erwärmt und in dessen Kuppel, also in die Mitte der zu verbrennenden Gase geführt würde. Auf diese Weise habe man 6 % Ausbringen an Koks mehr erhalten. Wenn in den Carvès-Oefen 72 % und in den alten englischen Bienenkorböfen 60 % erzielt würden, so hätten sie also 66 % und im April 67 % erzielt und sei kein Grund zu der Annahme vorhanden, dafs die Verkokung in den Bienenkorböfen nicht verbesserungsmäfsig sei oder dafs es unmöglich sei, darin gute Koks zu erzeugen, ohne $^1/_6$ des Kohlenstoffs der nicht flüchtigen Kohle zu verbrennen. Nach anderen Mittheilungen * werden in England jährlich überhaupt nur 8 000 000 t Koks gemacht und dazu 14 000 000 t Kohlen gebraucht, so dafs das durchschnittliche Ausbringen nur 57,1 % beträgt.

Edward Williams theilt mit, dafs er eine grofse Erfahrung in Benutzung von gebranntem Kalk habe und leider bemerken müsse, dafs er dessen Verbrauch aufgegeben habe, weil er keinerlei Vortheile dabei gefunden habe. Er sei zu der Ansicht gekommen, dafs der gebrannte Kalk im oberen Theil des Ofens wieder in kohlensauren Kalk übergeführt werde, der Verbrauch des gebrannten Kalks einen Nutzen also nicht bringen könne.

Was nun die Gewinnung der Nebenproducte aus den Kohlen anbeträfe, so halte er diese Frage auch für Nord-England (Durham) für wichtig. Deshalb habe er mehrere Jahre sehr eifrig Versuche mit den Einrichtungen des Mr. Breckon gemacht, welche auch den Ofengang sehr beeinflufst hätten. Man habe zuerst in die Seiten der Oefen Züge gemacht und 1 bis 2 % Koks mehr erzielt. Dann habe man auch unter die Sohle Züge gelegt und 4 oder 5 % Koks mehr bekommen als aus den gewöhnlichen Oefen. Jemand jedoch, der etwas davon verstände, konnte nicht behaupten, dafs der so erzielte Koks so gut gewesen sei als der aus den alten Oefen. Der Koks habe schwarz ausgesehen und sei in der Mitte schwammig gewesen. Wenn sie nun auch 5 bis 6 % mehr Ausbringen gehabt, was übrigens 10 000 t Koks für sie ausgemacht habe, so seien die Vortheile nur für die Grube und die Nachtheile nur für die Hochöfen geblieben, in welchen dieser Koks so schlechte Resultate gegeben habe, dafs die Grube im Interesse der Hochöfen gezwungen worden sei, die neuen Einrichtungen wieder abzuwerfen. Er sei der Meinung — dieselbe möge vorurtheilsvoll und veraltet sein — dafs es keine solche vollkommene Einrichtung zur Herstellung von Koks gebe, als dies der veraltete Durham-Bienenkorbofen thue, abgesehen von den Verbesserungen, welche dabei angebracht seien. (Diese Ansichten werden den deutschen Koksfabrikanten und Hüttenleuten gewifs interessant sein.) Wenn es möglich wäre, möge man wieder zu den alten Durham-Bienenkörben zurückgehen, und wenn er alle hier gehörten Mittheilungen zusammen nähme, würde man Nutzen davon haben. Wenn ein gewöhnlicher Kokshändler 2 % Ausbringen mehr haben könne, und fände einen unglücklichen Eisenhüttenbesitzer, welcher ihm den Koks abnähme, so würde der die neuen Koksöfen bauen; Jemand der jedoch Koksbrenner und Eisenhüttenmann zugleich sei,

* Facts and Figures concerning the manufacture of Coke and the collection of bye-products by J. R. Breckon.

könne nichts Besseres thun, sowohl die alten Bienenkorböfen, als die alte Durhamkohle zu benutzen. Die Versuche auf Clarence Works anlangend, so habe er dazu nur zu bemerken, dafs dieselben mit einer sehr grofsen Menge Koks, nämlich mit 5 605 t gemacht seien. Die Versuche seien unter der Leitung von Mr. Bell gemacht und ausgeführt von Mr. Thompson, einem Hüttenmann, wie es keinen besseren im Lande gebe, so dafs er der Ueberzeugung sei, dafs die Resultate der Versuche keinen Jrrthum von beachtenswerther Gröfse enthalten könnten.

Simon theilt mit, dafs der Verbrauch an Koks in den Hochöfen von Bessèges im Jahre 1883/84 43 000 t betrug, wovon 37 000 t Knab-Carvès-Koks gewesen, so dafs nur 6 000 t aus anderen Oefen stammten, welche einen schlechten Koks mit 13 % Asche lieferten. Die Gesammt-Production an Roheisen betrug in derselben Zeit 39 750 t, so dafs der Koksverbrauch 1 082 kg auf 1000 kg Roheisen gewesen. Die Hochöfen haben 50 m Höhe und einen Inhalt von 118,92 cbm. Die Windtemperatur betrug etwa 600° C. Was nun die Berechnungen Bells anbetreffe, so erscheine es ihm nicht fair, wenn derselbe das Ausbringen der Carvès-Oefen von 75 bis 76 % gleichstelle mit demjenigen der Bienenkorböfen, welches nur 63 % und nach den Mittheilungen Mr. Cochranes sogar nur 60 % betrage. Die letztere Zahl sei auch das richtige durchschnittliche Ausbringen der Bienenkorböfen, und ergebe sich dann doch eine wesentliche Differenz gegen die Knab-Carvès-Oefen, welche 75 % aus den Kohlen ausbrächten. Dann sei, wie Bell auch zugegeben habe, das spec. Gewicht der Knab-Carvès-Oefen um 13,8 % gröfser als der Bienenkorbkoks. Der Koks, welcher in Coppée-Oefen gemacht werde, welche den Knab-Carvès-Oefen ähnlich seien (sic),* sei sehr verbreitet in Belgien, Schlesien (?) und Oesterreich (?) ** und die dortigen Eisenhüttenleute seien im Sparen so schneidig wie nur irgend welche andere. Nach dem Titel des Bellschen Vortrages könne man glauben, dafs es auf die Qualität der Koks einen Einflufs habe, wenn bei der Entgasung der Kohlen die Nebenproducte entzogen seien; er sei der Ansicht, dafs das ganz gleich sei und dafs der Knab-Carvès-Koks nicht von dem Coppée-Koks oder einem aus ähnlichen Oefen abweiche, von welchen die Nebenproducte nicht gewonnen würden. Er könne nicht begreifen, warum in Bells Vortrag die Ausbeute aus den Nebenproducten absichtlich so herabgesetzt werde. Nach den ihm zugegangenen Vierteljahrsberichten von Besitzern solcher Oefen, habe der Gewinn bei den jetzigen, niedrigen Preisen der Nebenproducte 2 sh. 6 d. betragen, und sei nicht anzunehmen, dafs man ihm zu hohe Angaben mache. Auch habe Bell die Kosten zu 10 d. auf Grund der früheren Zahlen von Mr. Dixon angenommen. Diese seien aber vor einigen Jahren aufgestellt, als dort nur 25 Oefen im Betrieb gewesen seien, während nun die 50 Oefen kaum mehr Ausgaben erforderten als früher die 25. (?) Dazu komme, dafs alle neuen Oefen* mit Recuperatoren versehen seien, wodurch 50 bis 60 % (?) mehr Koks producirt werden könnten, so dafs die 10 d. sich auf 5 d. verminderten, was gewifs eine kleine Ausgabe sei.

Prof. Armstrong lenkt die Aufmerksamkeit der Versammlung auf die Bellschen Versuche und bemerkt, dafs die gröfsere Einwirkung der CO_2 auf die Knab-Carvès-Koks auch von der gröfseren darin vorhandenen Feuchtigkeit herrühren könne. Er habe gefunden, dafs Kohlenstoff in feuchtem Sauerstoff vollständig aufgelöst, während er von trockenem rothglühenden Sauerstoff gar nicht mal angegriffen würde.

Hawdon theilt mit, dafs man bei den ersten Versuchen mit Carvès-Koks in Newport sehr viel Last dadurch gehabt habe, dafs sich die Gichten aufhingen, und zwar während 7 bis 8 Stunden und jeden Tag; die Pressung betrug $4^3/_4$. Beim 2. Versuch blies man $5^1/_2$ und verhinderte so das Aufhängen, verbrauchte aber 63,5 kg Koks mehr.

Thompson (Clarence Works) theilt mit, dafs sie auf Clarence Works in 2 nebeneinander stehenden 80′ (24,384 m) hohen Oefen während 6 bis 8 Wochen Versuche mit gebranntem und ungebranntem Kalk gemacht hätten und dafs alle übrigen Verhältnisse der Oefen, welche von denselben Aufgebern bedient worden, dieselben gewesen seien, ohne dafs man bei dem Ofen mit gebranntem Kalk den geringsten Minderverbrauch an Koks gehabt habe, während man die in den Kalköfen gebrauchte Kohle verlor. Nach seinen Erfahrungen sättige sich der gebrannte Kalk oben im Hochofen aus den Gasen wieder mit Kohlensäure.

Wilson (Middlesbrough) bemerkt, dafs er den Carvèskoks in Cupolöfen benutzt und etwas, wenn auch nicht viel, vortheilhafter als andern Koks gefunden habe.

A. L. Steavenson (Durham). Wenn die günstigen Berechnungen, welche über die Carvès-Oefen so freigebig mitgetheilt seien, wahr wären, dann stelle sich die Sache etwa wie folgt: Die Firma Bell habe etwa 760 Oefen im Betriebe und mache täglich ebensoviel Tons Koks. Nach Simon sei der Gewinn 7 sh., ob von der Kohle oder vom Koks, sei nicht gesagt. Wenn dies nun eine Thatsache sei, so habe die Firma nichts Eiligeres zu thun, als ihre alten Ofen abzubrechen

* Wir werden in dem unten folgenden Vortrage Simons hören, dafs die Coppée sogar noch wesentlich geringwerthiger sind.

** Auch Simon scheint von der deutschen Koksfabrication ebensowenig zu wissen wie die Engländer.

* z. B. auf Bearpark-Grube und zu Bickley Hill.

und die neuen zu errichten; im ersten Fall würden sie 42560 £ opfern und im zweiten 136800 £ ausgeben oder in Summa mit 180 000 £ darin verwickelt werden. In anbetracht, dafs so aufserordentliche Interessen in Frage kämen, müfsten die Advocaten der Knab-Carvès-Oefen sich nicht wundern, dafs ihre Berechnungen scharf kritisirt würden.* Er habe seine Studien über Koksfabrication 1852 unter dem verst. John Vaughan begonnen und bis 1862 fortgesetzt. Derselbe sei sehr besorgt gewesen für die Materialien, welche er in seine Hochöfen gegeben habe, und hielt 1862 einen Vortrag über Koksfabrication, welcher der erste war, der über diesen Gegenstand vor einer wissenschaftlichen Versammlung gehalten wurde. Das bemerkenswertheste und kostbarste Resultat ihrer Untersuchungen sei nun gewesen, dafs 36 Pernolet-Oefen mit allen Condensationseinrichtungen u. s. w. nach einer langen und sorgfältigen Versuchszeit aus denselben Gründen beseitigt werden mufsten, welche Bell jetzt wieder bei den Knab-Carvès-Oefen festgestellt habe. Die Versuche auf Clarence Works bestätigten voll und ganz diejenigen, welche schon vor so vielen Jahren gemacht seien, und wären die Wiederholung und Bestätigung der Versuche, von denen er schon 1883 in Middlesbrough und 1884 in Chester gesprochen habe. Da nun die Pernolet-Oefen gleich denen von Knab-Carvès, wie Prof. Watson Smith selbst gesagt habe, so wäre das alles auch nur natürlich. Man wisse auch, dafs aus Gasretorten nie guter Koks käme; nun aber würden die geschlossenen Oefen (Knab-Carvès, Coppée, Pernolet, etc.) immer als lange oder grofse Gasretorten von Allen, welche sich damit beschäftigt hätten, beschrieben, es sei deshalb gar nicht abzusehen, wie aus denselben anderer als schwarzer, weicher, dem Gaskoks ähnlicher Koks könnte erzeugt werden. Ferner werde von den Vertheidigern der Knab-Carvès-Oefen zugegeben, dafs die Koks ausgedrückt würden, sobald dieselben gar seien. Es sei nicht abzusehen, wie so ein guter Koks erfolgen könne, nachdem man aus dem vieljährigen Betriebe der gewöhnlichen (Bienenkorb) Koksöfen wisse, dafs dabei nicht so verfahren würde, weil es festgestellt sei, dafs der Koks härter würde, wenn er noch einige Zeit nach seiner Bildung erhitzt würde. Dies geschähe dann auch in den gewöhnlichen Oefen (Bienenkorb) während 24 Stunden, und auf andere Weise sei ein Koks, welcher den Anforderungen der Hochöfen entspräche, nicht zu erzeugen. Man wisse aus Erfahrung, dafs aus diesem Grunde auch der Koks aus den gewöhnlichen Oefen in schlechterer Qualität geliefert würde, wenn man in Fluthzeiten der Conjunctur dem Koks nicht die gehörige Zeit gönne. Die schwarzen Köpfe und schlechteren Koks in den Pernolet-, Knab-Carvès- etc. Oefen würden einfach dadurch erzeugt, dafs in denselben die Hitze im Gewölbe und den Seiten erhalten bliebe und dann eine Kruste auf den Kohlen erzeuge, bevor die eigentliche Verkokungshitze vorhanden sei, und aus diesen schlechten Schalen würde dann niemals guter Koks.

Dasselbe komme bei den gewöhnlichen Oefen (Bienenkorb) vor, wenn die Sohle zu heifs sei, welche dann durch Wasser abgekühlt werden müsse. Aufserdem ginge nach den Beschreibungen des Betriebes der Knab-Carvès-Oefen der Verkokungsprocefs in denselben von oben, unten und den Seiten nach innen hin vor, wodurch es sich auch leicht erkläre, dafs in der Mitte schlechte und unverkokte Partieen zurückblieben. Wenn nun behauptet würde, dafs der Koks aus Knab-Carvès-Oefen bei den Giefsereien in grofser Achtung stände, so wolle er nur bemerken, dafs Peclet nachgewiesen habe, dafs in einem Cupolofen nur 14 % der erzeugten Wärme ausgenutzt werden brauchten, während Bell nachgewiesen habe, dafs in einem Hochofen 74 % der durch guten Koks erzeugbaren Wärmemenge nothwendig ausgenutzt werden müfsten. Deshalb seien Zeugnisse über die Brauchbarkeit der Koks, welche von Hochofenwerken stammten, viel werthvoller als diejenigen über Cupolöfen. Was nun die kaufmännische Seite der Frage anbetreffe, so habe er zu bemerken, dafs aufser den von Bell hervorgehobenen, den Koksbrennern von dem Gewinn nicht viel bleiben werde, weil auch noch die Kosten für die Patentlicenzen zu berücksichtigen seien. Dann sei mitgetheilt, dafs der Preis für den Theer 3 d. per Gallone (4,45 l) betrage, während dafür doch nur 17 sh. 6 d.

$$\text{per Tonne } \frac{17{,}5 \times 204 \,.\, 1000}{200 \,.\, 1016} = 17{,}56\ \mathcal{M} \text{ für}$$

1000 kg zu erzielen sei, was bei einem spec. Gewicht des Theers, wie von Watson Smith zu 1,106 angegeben, nur 1,01 pence per Gallone ausmache. Das wäre eine ungeheure Differenz, und wenn man noch dazu bedächte, dafs der Durham-District allein so viel Theer bei der Koksfabrication erzeugen könne als alle Gasanstalten Englands zusammengenommen, so seien die Aussichten nicht ermuthigend. Was den Gewinn an Ammoniak betreffe, so habe Mr. McAllum kürzlich in Newcastle einen sehr interessanten Vortrag über die unerschöpflichen Lager des Chilisalpeters in Südamerika und den Werth desselben im Vergleich zum schwefelsauren Ammoniak gehalten, welcher dahin zusammenzufassen sei, dafs der lange angedrohte Umschlag nun endlich einzutreten scheine, und dafs dem Chilisalpeter als Stickstoffquelle der Vorzug vor dem schwefelsauren Ammoniak gegeben

* Diese Logik ist merkwürdig, kommt aber auch in Deutschland vielfach vor.

werde, welcher auch durch die aufserordentliche Verbrauchszunahme des ersteren bewiesen werde. Dieser Schlufs des Mr. McAllum sei um so bemerkenswerther, als derselbe ein Gasfabricant sei, und gewifs solche Aufstellungen nicht machen würde, wenn er nicht dazu gezwungen wäre.*

Mr. McAlpin bemerkt, dafs die Koks aus den Knab-Carvès alle von gleich guter Qualität seien und dafs, wenn die Köpfe schwarz und zuweilen etwas schwammig aussähen, dies seinen Grund lediglich in den Umständen des Betriebes haben könnte, und daher rührten, dafs die Oefen nicht immer gleichmäfsig warm gehalten würden und dafs der Koks beim Ausstofsen an einzelnen Stellen immer etwas mit der Luft in Berührung käme und dadurch unansehnlich würde, während der rasch abgelöschte Koks immer gut sei.

Jameson ist der Ansicht, dafs der beste Apparat, um Koks zu machen, der allen Anforderungen genügen kann, der Bienenkorbofen sei. Nur in diesem könne die höchste Temperatur entwickelt werden und direct auf die Kohle wirken, während in allen anderen Koksöfen trotz Recuperatoren und Regeneratoren immer nur eine geringere Wärmemenge als in den Bienenkorböfen entwickelt und deshalb darin auch nur eine geringere Koksqualität hergestellt werden könnte.

Mr. Bell constatirt in betreff der Erwiderungen auf seinen Vortrag, dafs Sir Samuelson die Richtigkeit der durch denselben gebrachten Thatsachen keinen Augenblick bezweifelt habe, dafs er andererseits aber auch die von Sir Samuelson mitgetheilten Thatsachen nicht im mindesten bezweifele. Er müsse nur noch eines in dem Vortrage nicht erwähnten Umstandes gedenken, dafs nämlich, wenn selbst nur für Stunden während der Versuchszeit anstatt des Carvèskoks der gewöhnlich gebrauchte Koks gesetzt sei, sich die beiden Wechsel immer in dem Wechsel der Farbe der Schlacke hätten erkennen lassen. Das bewiese zur Genüge, dafs die Einflüsse bedeutend genug gewesen seien. Uebrigens wäre für ihn die Frage, wer Recht habe, Mr. Samuelson oder er, eine sehr wichtige. Er mache 300000 t Roheisen im Jahr, und wenn er unter den jetzigen Umständen durch Anwendung anderer Koksöfen 30 000 £ gewinnen könne, dann würde dies, wie Jeder wisse, der mit dem Eisenhandel zu thun habe, eine sehr angenehme Zugabe zu dem jetzigen Erfolge dieses Geschäfts sein.

* Wenn der Gasfabricant fürchtet, dafs der Theer von den Koksöfen ihm dessen Preis noch mehr herabdrückt, kann er wohl solche Berechnungen mittheilen, um von fernerer Anlage von Koksöfen mit Theer- und Ammoniak-Gewinnung abzuschrecken.

2. Neuere Erfolge der Simon-Carvès-Oefen mit Gewinnung der Nebenproducte von H. Simon, Manchester.

I. Entwicklung.

Seit dem letzten Sommermeeting des Institutes seien folgende neuen erfolgreichen Einführungen des Simon-Carvès-Processes* zu verzeichnen:

1. 50 Oefen, der Bearpark Coal and Coke Co., Durham, gehörig, wurden begonnen December 1883 und vollendet December 1884.
2. 35 Oefen, der Firma John Wedgewood, Bignall Hill Collieries, Newcastle, gehörig, wurden begonnen Februar 1884 und vollendet im April 1885.
3. 25 Oefen, der Altham Collieries Co., Minney Hill, Accrington, gehörig, wurden begonnen im October 1883 und vollendet im April 1885. (Eine Explosion, welche in der Bauzeit auf der Grube vorkam, verzögerte die Fertigstellung.)

Die Oefen auf Bearpark Collieries sind einen engl. Fufs länger als diejenigen auf der Kokerei von Pease & Co. zu Crook bei Darlington, über welche Mr. Dixon 1883 auf dem Herbstmeeting in Middlesbrough einen Vortrag hielt.

Jeder der Bearpark-Oefen kann mit 4,5 t (4572 kg) besetzt werden; es werden von den 50 vorhandenen Oefen an den Wochentagen 22 und am Sonntag 15 ausgedrückt und gefüllt. Es werden also durchschnittlich täglich nur 21 anstatt 25 Oefen neugefüllt, welch letztere Zahl leicht zu erreichen wäre, wenn in den Wochentagen sowohl, als am Sonntag in Tag- und Nachtschicht gearbeitet würde. Die Verkokungszeit betrage deshalb bis jetzt noch über 48 Stunden. Wenn die Entleerung und Füllung täglich Tag und Nacht regelmäfsig geschähe, wie es erforderlich wäre, wenn man die besten Resultate erlangen wolle, würden die Oefen in wesentlich kürzerer Zeit als in 48 Stunden gar werden können, und würde die Ausnutzung des in die Anlage gesteckten Kapitals verhältnifsmäfsig gröfser sein.

II. Betrieb und Bau der Oefen.

Damit man die besten Resultate erzielen kann, müssen die Oefen so betrieben werden, dafs die Temperatur derselben so wenig als möglich wechselt. Der Temperaturwechsel wird auf den Betrieb der Oefen in 2 Richtungen wirken:

1. Auf die Qualität der Koks. Um eine gleichmäfsige Qualität Koks zu erzielen,

* Warum der Vortragende die Oefen Simon-Carvès nennt und den Betrieb derselben als einen besonderen Procefs bezeichnet, ist für einen Fachmann unerfindlich.

mufs man auch eine gleichmäfsige Temperatur haben.

2. Auf die Haltbarkeit und Abnutzung der Oefen. Wenn die Temperatur zu hoch stiege, dann würden die feuerfesten Steine in die Gefahr kommen, zu schmelzen. Es sei klar, dafs die Wechsel in der Temperatur am besten vermieden würden, wenn sie ganz genau in bestimmten Zeiten entleert und gefüllt würden; wenn dies geschähe, wären die Gasmengen, also auch die Temperaturen immer dieselben.

Der Vortragende ergeht sich noch des Breiteren über die Gefahren und Nachtheile des unregelmäfsigen Betriebes, welche aufser in der Schmelzung der Steine, noch in der Leitung der Oefen und der Abmessung von Gas und Luft für die einzelnen Oefen und deren einzelne Züge, und in den unregelmäfsigen Anforderungen an die Kühler, Wascher und Sauger beständen; Es müsse der Betrieb so regelmäfsig sein wie ein Uhrwerk*, sonst gingen Nebenproducte verloren, würden mehr Löhne verbraucht, und stiege die Verantwortlichkeit der Bedienung für Ventile und Schieber.

Die Gruppe der 50 Simon-Carvès-Oefen auf Bearpark sei darum besonders interessant, weil bei derselben in England zuerst die vollständigen Einrichtungen für die Wiedererlangung der Wärme (der Abhitze) ausgeführt seien. Die Resultate, welche hiermit erzielt, seien in jeder Richtung ausgezeichnet. Selbst die Befürchtungen, dafs den dadurch erzielten Temperaturen keine feuerfesten Steine widerstehen könnten, seien nicht eingetroffen, wie das auch nach den Erfahrungen in Tamaris (Frankreich) zu erwarten gewesen sei, wo nur im Anfang des Betriebes, infolge der Unerfahrenheit der Bedienung, mal einige Züge geschmolzen seien. Der Vortragende hebt dann hervor, dafs bei diesen Oefen alle Züge so angeordnet seien, dafs man dieselben von einem Ende zum andern beobachten könne; das gelte sowohl von den Boden- als Seitenzügen, als von denjenigen des Recuperators, und das sei von ungeheurer Wichtigkeit. Eine andere sehr wichtige Frage sei die Dicke der Wandungen sowohl für Züge als Oefen. Die Versuchung liege nahe, diese Mafse wesentlich zu vermindern, um einen rascheren und gröfseren Durchgang der Wärme zu ermöglichen; aber es sei nicht gerathen, in dieser Richtung zu weit zu gehen. Die Gründe dafür seien folgende:

1. Bei der Entleerung und Füllung der Oefen, also wenn beide Thüren offen seien, kühlten sich die dünnen Wandungen zu rasch ab, woraus eine unnöthige Zusammenziehung und natürlich auch Wiederausdehnung folge, welche die Fugen zerstöre. Dickere Wandungen seien diesem Uebelstande in geringerem Grade unterworfen und dienten zugleich als Ansammler und Ausgleicher der Wärme.
2. Die dünnen Wandungen seien viel mehr geneigt durchzubrennen und gäben infolge erweiterter Fugen Veranlassung zu Gasverlusten, woraus natürlich auch ein Verlust an Nebenproducten folge.
3. Dichte und haltbare Fugen seien selbstverständlich sehr viel schwerer in dünnen als in dickeren Wandungen herzustellen, und obgleich von ihnen auf einigen Werken die Wandungen nach und nach dünner gemacht wären, habe man mit gutem Grunde diesen Weg verlassen und sei mit grofsem Erfolge wieder zu der früheren Wandstärke von 5 bis 6 Zoll (127 bis 152,4 mm) zurückgegangen.

Die Temperatur, welche diesem Ofensystem eigenthümlich, liege derjenigen, bei welcher feuerfeste Steine schmölzen, so nahe, dafs es unumgänglich nöthig sei, die Gasverbrennung in allen Theilen der Oefen beobachten zu können; geschähe dies mit der landläufigen Aufmerksamkeit, so könne ein Unfall nicht vorkommen. Bei der veralteten (sic) Anordnung von senkrechten Zügen in den Seitenwänden der Koksöfen, wie solche von Coppée und seinen Nachahmern benutzt würden, sei diese Beobachtung absolut unmöglich. Die Wandungen dieser senkrechten Züge möchten theilweise oder ganz verbrennen, und ein fürchterlicher Verlust an Gas könne Platz greifen, ohne dafs Jemand etwas davon wisse. So gingen denn grofse Mengen der Gase aus den Kohlen direct in die Züge, ohne dafs von denselben die Nebenproducte gewonnen werden könnten. Aufserdem würde die Temperatur in den Zügen in der Nachbarschaft der Gasdurchgänge gefährlich erhöht, der gleichmäfsige Fortgang der Verkokung gestört und die Oefen in diesen Theilen rasch zerstört.

Jemand, der einige Erfahrung in der Behandlung von Gas- und Luftzügen habe, wisse aufserdem, dafs nichts schwerer zu erreichen sei, als die gleichmäfsige Vertheilung von Gas und Verbrennungsluft, wenn dieselben aus einem grofsen horizontalen Zuge in viele kleine, unter einem rechten Winkel davon abzweigende, senkrechte Seitenzüge übergeleitet werden müfsten. Jeder dieser senkrechten Seitenzüge müsse eigentlich ein Ventil für sich haben, um die Menge des Gases und der Luft, welche durch denselben gehen solle, abzumessen. Da dies praktisch unmöglich, eine solche Abmessung also bei diesen (Coppéeöfen) ausgeschlossen, so sei es unvermeidlich, dafs dieje-

* Das ist sehr schlimm für die Einführung der Knab-Carvès-Oefen, dafs dieselben eine solche, in der Praxis nie zu erreichende Regelmäfsigkeit der Bedienung verlangen.

rigen der kleinen senkrechten Seitenzüge, welche den nächsten Weg zum Schornstein abgäben, die heifsesten seien, während andere zu kalt blieben. Es wäre deshalb vorauszusehen, dafs einzelne Theile des Kokskuchens in diesen (Coppée) Oefen mit senkrechten Zügen nicht gut verkokt werden könnten. Dies soll, wie durch die Praxis bewiesen, bei der Simon-Carvès-Zuganordnung* nicht der Fall sein; in diesen sei die ganze Kohlenladung, selbst die an den Thürenden, vollständig verkokt.

Eine fernere üble Folge der veralteten senkrechten Seitenzüge sei, dafs die verbrannten Gase durch diese kurzen, nur 6 Fufs (1,83 m) langen Seitenzüge rasten, ohne Zeit zur Abgabe ihrer Wärme zu haben, während bei seinen Oefen jedes Gaspartikelchen, weil der Ofen nur mit einem Zug von gleichem Querschnitt von Anfang bis zum Ende umgeben sei, den ganzen, 4 bis 5 mal längeren Weg (als die Ofenlänge betrage, was etwa 100 Fufs [30,48 m] ausmache) durchstreichen müsse und so also Zeit genug habe, seine Wärme abzugeben.

Die unvermeidliche und üble Folge der Anwendung der senkrechten Seitenzüge sei, dafs eine ungeheure Menge Wärme auf die Recuperatoren oder Regeneratoren übertragen und diese überhitzt würden; es sei auch im Princip verkehrt, die Wärme erst durch die Regeneratoren zu schleppen, wenn man dieselbe durch eine zweckmäfsigere Zuganordnung direct auf die Kohle übertragen könne.

Ein besonderer Vorzug der Simon-Carvès-Zug- und Recuperator-Anordnung sei, dafs die Wärme eine durchaus gleichmäfsige sei; die Anordnung der Züge im Recuperator sei nach sorgfältiger Ueberlegung und unter bewufster Bevorzugung gegenüber anderen Anordnungen, welche Zugumkehrung durch Handhabung von Ventilen erforderten, gewählt. Abgesehen von der besonderen Aufmerksamkeit und mehr Löhnen, welche letztere erforderten, habe man in allen Industrieen längst den Vorzug aller continuirlichen vor den intermittirenden oder reversirenden Betrieben erkannt. Ein continuirlicher Betrieb gäbe eine gleichmäfsige Temperatur, während der reversirende Betrieb mit Siemens- oder irgend einem ähnlichen Regenerator, wie früher schon von dem Vortragenden geplant und ihm auch patentirt, nothwendig den Nachtheil einer mehr oder weniger steigenden und fallenden Temperatur habe, weil jeder Regenerator nur dann aufser Gebrauch gesetzt werde, wenn er kalt geworden sei.

Eine bemerkenswerth gröfsere Menge Theer sei auf der Bearparkgrube erzielt, doch habe noch nicht festgestellt werden können, ob dies seinen Grund in der gröfseren Hitze der Oefen, verbunden mit einer neuen Anordnung der Abzugsröhren und Ventile auf den Oefen, oder aber in der abweichenden Zusammensetzung der Kohle habe. Diese neue Ventilanordnung ginge sehr gut und sei eine Verbesserung gegenüber der bisher angewandten.* Aufser der wahrscheinlich gröfseren Theerausbeute, und dieser noch vorzuziehen, sei die Ersparnifs an Löhnen und Mühe, herbeigeführt durch diese neuen Ventile, welche sich wesentlich weniger leicht verstopften als die früheren. Nach den Mittheilungen, welche von Mr. Watson Smith in einem der folgenden Vorträge gemacht werden würden, sei der Bearpark-Theer wesentlich von dem bei Pease & Co. in Crook erzeugten verschieden und könne dies doch nur der durch Anwendung des Recuperators erzielten höheren Temperatur der Oefen zugeschrieben werden.

Die Qualität des erzeugten Koks habe darunter nicht gelitten, erziele vielmehr, bei Anwendung in Cupolöfen, auch ferner einen höheren Preis. Um die Verwendbarkeit des Koks in Hochöfen festzustellen, müssen nach dem Vortragenden noch fernere sorgfältige Versuche gemacht werden. Doch könne man es schon jetzt als eine Thatsache ansehen, dafs der Gebrauch von ähnlichem Koks, in ähnlichen Oefen erzeugt, in Hochöfen Frankreichs, Deutschlands und Belgiens ein regelmäfsiger und in der Ausdehnung begriffener sei.

Selbst vorausgesetzt, dafs von dem Koks aus den Simon-Carvès-Oefen ein gewisses Mehr im Vergleich zu dem Bienenhorbkoks für den Hochofenbetrieb erforderlich sei, so blieben doch im ersten Fall immer noch mehrere Schillinge auf eine Tonne Roheisen über, und das bedeute bei den jetzigen Preisen die Frage um Leben und Tod.

In einer kürzlich in den »Engineering« aus einem angesehenen ausländischen Journal** übergegangenen Mittheilung sei der Gewinn auf die Tonne Roheisen zu 6 Schilling bei Anwendung von Koksöfen mit Gewinnung der Nebenproducte angegeben. Diese Zahl schliefse jedoch keinen Antheil an dem Nutzen aus der Gewinnung von Benzol ein, welche nunmehr auch bei den Simon-Carvès-Oefen stattfinde und einen weiteren Schilling auf die Tonne Roheisen ausmache. Auch die beiden neuen Kokereien in Staffordshire und Lancashire lieferten guten Koks und die gewöhnliche Menge der Nebenproducte, doch sei die Zeit des Betriebes noch zu kurz, um Mittheilungen von besonderer Wichtigkeit von dort erwarten

* Eine Zeichnung dieser, richtig Knab-Carvès heifsenden, veralteten Anordnung ist »Stahl und Eisen« 1883, Nr. 7, Blatt III mitgetheilt. Eine Zeichnung der neuesten Anordnung mit Recuperator soll im nächsten Heft mitgetheilt werden.

* Wird mit in der oben erwähnten Zeichnung im nächsten Hefte geliefert werden.

** Wahrscheinlich Bericht über die Sitzung des Vereins für Gewerbfleifs vom 2. Febr. 1885, S. 50., Z. 26 v. o. Siehe dieses Heft S. 334.

zu können. Das Ausbringen auf der Anlage von Pease & Co. in Crook betrage immer noch 76—77%. Diese Oefen, welche noch nicht mit Regeneratoren versehen seien, entgasten nur 10 t Kohle die Woche.*

Die Oefen der Herren Wedgewood zu Newcastle in Staffordshire seien um einen Fufs länger und höher gemacht, so dafs ihr Inhalt um 15% gröfser sei, als derjenige der Oefen in Crook.

Der Vortragende hebt dann mit Recht hervor, dafs für die Gewinnung der Nebenproducte bei Koksöfen die einfachsten, den geringsten Gegendruck gebenden Einrichtungen all den von ihren Erfindern angepriesenen und von Gasingenieuren benutzten, mit Ventilen und Hähnen überladenen Apparaten in jeder Beziehung vorzuziehen seien. Die Pressung in den Oefen würde am besten gerade so eingerichtet, dafs keine Luft von aufsen in dieselben dringen könne; im übrigen sei jeder Gegendruck, hervorgerufen durch Querschnittsverminderungen, zu vermeiden.

III. Gewinnung von Benzol.

Der Vortragende berichtet nun über einen neueren Fortschritt, welcher angeblich in Terrenoire zuerst eingeführt und in der Gewinnung von Benzol und anderen leichten Kohlenwasserstoffen aufser den bisherigen Nebenproducten bestehen soll.* Demnach sollen 5,5 Pfund Benzol aus einer Tonne Kohlen gewonnen werden, welche bei dem jetzigen niedrigen Preise den Werth von 1 sh. haben. Diese leichten Kohlenwasserstoffe werden gewonnen, indem man in ähnlichen Waschern, in welchen durch eingeführtes Wasser Ammoniak und Theer niedergeschlagen werden, den Gasen die bei der Theerdestillation gewonnenen schweren Oele entgegenführt, welche das Benzol aus dem Gas auflösen, nachdem dasselbe schon von Theer und Ammoniak befreit, und bevor es zu den Oefen, behufs Verbrennung, geleitet wird. Hinter diesen Waschern stehen dann noch ein oder zwei Gefäfse, welche in ihrem unteren Theil mit solchen schweren Oelen gefüllt sind, in welches enge Röhrchen so eintauchen, dafs das darüber befindliche Gas, durch eine saugende oder drückende Einwirkung, durch die schweren Oele als Bläschen getrieben wird, und hier einen ferneren Theil leichter Oele abgeben. Mehrere solcher Gefäfse sind übereinandergestellt, und werden die abgekühlten schweren Oele bis zu einer gewissen Sättigung mit leichtem Oel durch alle diese Einrichtungen geleitet, wodurch auch das allgemein angewandte Princip beobachtet wird, dafs dem gesättigten schweren Oel das an leichten Oelen reichste Gas geboten wird.

Die leichten Oele werden von den schweren Oelen abdestillirt und letztere immer wieder benutzt; die Destillation kann in einem Kessel durch innere Dampfheizung, durch äufsere Rost- oder Koksofengas-Heizung bewirkt werden.

Der Vortragende theilt dann als einen ferneren Fortschritt, der kürzlich bei Pease & Co. in Crook eingeführt sei, die eigene Herstellung von schwefelsaurem Ammoniak mit und sieht nicht ein, warum der dadurch zu erzielende Gewinn den chemischen Fabriken zufallen solle. (Bekanntlich wurde auf den deutschen Kokereien mit Theer- und Ammoniakgewinnung von Anfang an schwefelsaures Ammoniak hergestellt.) Ebenso empfiehlt der Vortragende die Herstellung von Salmiak und Salmiakgeist, welche ferneren Gewinn in die Koksbrennertaschen liefern würden.

* Das wären 520 t im Jahre. Nach den Reclamen von Simon liefern 100 seiner Oefen im Jahre 80 000 t Koks, 1000 t schwefelsaures Ammoniak, 3000 t Theer und 300 t Benzol. Bei einem Ausbringen von 76 bis 77% würden für 80 000 t Koks etwa 104 000 t Kohlen nöthig sein, so dafs die Theerausbeute dieser Knab-Carvès-Oefen, wie derjenigen in Deutschland, auch nur 2,88% beträgt. Hüssener gab s. Z. (»Stahl und Eisen« 1883, Heft 7, S. 405) die Theerausbeute seiner Knab-Carvès-Oefen ebenfalls nur zu 2,72 bis 2,77% an. Die Hoffmann-Otto-Oefen sollen 3% Theer und darüber liefern. Bei einem Kohlenverbrauch von 104 000 t kämen auf einen Ofen im Jahre 1040 t. Nach den Angaben von Simon, im Anfang dieses Vortrages mitgetheilt, und für die neuesten seiner Oefen auf Bearpark geltend, verarbeitet ein Ofen im Jahr in Wirklichkeit jedoch nur $\frac{21 \times 4{,}5 \times 360}{50} = 680$ t und könnte bei 48stündiger Brennzeit, und wenn er Tag und Nacht wie ein Uhrwerk betrieben würde, auch höchstens $\frac{25 \times 4{,}5 \times 360}{50} = 810$ t Kohle im Jahr entgasen. Demnach sind die obigen Angaben der Reclamen Simons, entsprechend seinen eigenen, vor dem Iron and Steel Meeting gegebenen Zahlen, um mehr als 20% zu vermindern.

* Die Gewinnung von Benzol ist von Dr. Otto auf Zeche Holland bei Wattenscheid schon seit längerer Zeit eingeführt.

(Schlufs folgt.)

Verbündung von Kapital und Arbeit

in der ehemalig Godinschen Fabrik in Guise.

Wegen ihrer eigenartigen socialen Einrichtungen hat die in Guise, an der belgisch-französischen Grenze gelegene Fabrik von Godin seit einer Reihe von Jahren die Aufmerksamkeit der französischen industriellen Welt auf sich gezogen. Im Jahre 1859, zu einer Zeit, wo die meisten dortigen Industriellen die für ihre Arbeiter vorhandenen Miethskasernen niederrissen, um sie durch kleine, für einzelne Familien berechnete Häuser zu ersetzen, entstand in Guise ein palastartiges Gebäude, in

welchem die Arbeiterfamilien auf einem engeren Raum zusammengedrängt wurden, als es im Herzen der gröfsten Städte der Fall ist. Wenn der Besitzer der Fabrik sich damals schon der öffentlichen Meinung entgegenstellte, so hat er in den letztverflossenen Jahren weitere Einrichtungen getroffen, welche nach aufsen zwar weniger Aufsehen als die Erbauung seiner Arbeiterwohnungen erregt haben, welche aber thatsächlich Neuerungen sind, die eine viel weittragendere Bedeutung besitzen und die in noch höherem Grade mit den herrschenden Gebräuchen im Widerspruch stehen. Die Fabrik trägt daher, meint »Le Génie civil«, nach allen Seiten ein so eigenartiges Gepräge, dafs es sich wohl verlohnt, ihre Organisation einer Besprechung zu unterwerfen, und denken wir, unsere Leser werden es uns Dank wissen, wenn wir in Nachstehendem das Wichtigste aus den interessanten Mittheilungen der genannten Zeitschrift wiedergeben.

Vorausschicken wollen wir noch, dafs die Fabriken von Godin mit einer Belegschaft von 13- bis 1400 Köpfen sich mit der Herstellung von Oefen, Blechwaaren und sonstigen Artikeln der Kleineisenindustrie beschäftigen.

1. Die Organisation der Arbeit. Dieselbe ist nach zwei Grundsätzen durchgeführt, die einerseits in einer einzig in ihrer Art dastehenden innigsten Vereinigung von Kapital und Arbeit und andererseits in dem allmählichen Ankauf der Werke durch die Arbeiter vermöge des auf die Arbeit entfallenden Gewinnantheiles bestehen.

Godin hat im Jahre 1880 sein Geschäft in eine Commanditgesellschaft umgewandelt, die aus ihm selbst und 1022, zum gröfsten Theile in der Fabrik thätigen Personen besteht. Er überwies damals der Gesellschaft seine sämmtlichen Fabrikgebäude und Arbeiterwohnungen nebst allen Einrichtungen, Fertig- und Halbproducten und Rohmaterialien, vorhandenen Aufträgen, Betriebskapital, Patenten u. s. w., im Gesammtwerthe von 4 600 000 Fr., während jeder einzelne der 1022 übrigen Theilhaber nichts Weiteres als seinen persönlichen Werth einbrachte, dessen Schätzung nach Mafsgabe sowohl des Arbeitsvermögens als des sittlichen Verhaltens eines Jeden nach in den Satzungen festgestellten Grundsätzen oder nach freiem Entscheid des Gründers erfolgte. Die Dauer der Gesellschaft wurde auf 99 Jahre festgesetzt.

Bei der Bildung der Vereinigung waltete das Grundgesetz vor, dafs jedes bei der Production thätige Element an den Einnahmen im Verhältnifs zu den von demselben geleisteten Diensten zu betheiligen sei. Dieser Elemente sind drei unterschieden: die geistige Befähigung, das Kapital und die Arbeit. Die Hauptschwierigkeit bestand in der Bestimmung des gegenseitigen Werthverhältnisses dieser drei Verbündeten. Godin löste die Frage, indem er der geistigen Leistung die Hälfte des auf Kapital plus Arbeit entfallenden Antheiles zuwies, dagegen zwischen Kapital und Arbeit kein festes Verhältnifs aufstellte, weil er sich sagte, dafs die Werthe beider sehr wechseln können und dafs die Vertheilung dem entsprechend geregelt werden müsse. Als gemeinsamer Mafsstab wurde die beiderseitige Remuneration gewählt, d. h. bei dem Kapital die Zinsen und bei der Arbeit die Löhne.

Die Gewinnvertheilung wird nun so vorgenommen, dafs zunächst 25 % zur Rücklage abgeschrieben werden, dann die Verwaltung 25 % erhält und die übrigen 50 % dem Kapital und der Arbeit zufallen, die sich darin nach dem eben mitgetheilten Verhältnifs theilen.

In dem Betriebsjahr 1882/83 ist die Gesammtsumme der gezahlten Löhne 1 800 000 Fr. gewesen, während dem Kapital 230 000 Fr. an Zinsen zugeflossen sind, so dafs die Antheile von Kapital und Arbeit an dem Gewinne folgende gewesen sind:

$$\frac{50}{100} B \times \frac{1\,888\,000}{1\,888\,000 \times 230\,000}$$

und

$$\frac{50}{100} B \times \frac{230\,000}{1\,888\,000 \times 230\,000}$$

Der auf die Arbeit entfallende Antheil ist insgesammt achtmal so grofs als der des Kapitals gewesen.

Dieses zwischen Kapital und Arbeit bestehende Verhältnifs ist einer der charakteristischen Züge von Guise. Nach den Vertheilungsweisen, wie sie anderwärts gebräuchlich sind, werden die Ueberschüsse nach einem einmal festgestellten Verhältnifs unter Kapital und Arbeit vertheilt, das stellenweise öffentlich bekannt ist, stellenweise auch geheim gehalten wird. Nur auf den Werken der Providence in Coulommiers findet die Vertheilung im Werthverhältnifs von Kapital und Arbeit statt, doch ist hier der Werth je durch die Höhe des Kapitals und die Summe der Löhne bestimmt. In Guise, wo das Kapital durch seine Zinssumme zu 5 % in Betracht gezogen ist, ist sein Antheil zwanzigmal geringer.

Godin hat aber noch weitere, in ihrer Art einzig dastehende Neuerungen eingeführt. Hierzu ist vornehmlich die Art der Verwendung des auf die Arbeit entfallenden Gewinnantheils zu rechnen. Derselbe wird nämlich zwangsweise gänzlich zunächst zum Ankauf der vom Gründer gemachten Einlage und dann zur allmählichen, der Anciennität nach zu erfolgenden Erstehung der Besitzantheile, welche den im Laufe der Zeit ausgeschiedenen Commanditären angehören, verwandt. Auf diese Weise wird die Fabrik zunächst aus den Händen von Godin in die der Theilhaber der Gesellschaft und dann allmählich in die Hände der verschiedenen Generationen des in der Fabrik beschäftigten Personals übergehen.

Der Unterschied dieser Organisation gegenüber derjenigen von anderen auf Vertheilung begründeten Unternehmungen liegt auf der Hand; bei einigen sind wohl Actien den Arbeitern zur Verfügung gestellt, jedoch nur in beschränkter Anzahl und nach Belieben derselben, während in Guise der Ankauf zwangsweise vorgeschrieben ist und sich allmählich auf das gesammte Anlagekapital erstreckt.

Gegenwärtig besitzen die Arbeiter in Guise für 1 969 000 Fr. Antheilscheine, in 12 bis 15 Jahren werden sie Eigenthümer der ganzen Anlage geworden sein. —

Die innere Organisation der Werkstätten bietet ebenfalls viel des Bemerkenswerthen. Wir wollen nur die Art der Auszahlung der Löhne hervorheben. Die Belegschaft ist nach alphabetischer Ordnung in vier Abtheilungen gesondert, von welchen eine jede an einem andern Tage ausgelöhnt wird. Die Löhnung ist 14tägig, so dafs in jeder Woche zwei Zahltage sind, nämlich Dienstag und Freitag. Da nun in jeder Abtheilung die Arbeiter hinsichtlich ihrer Beschäftigung bunt durcheinander gewürfelt sind, so sind ausgelöhnte Arbeiter neben Kameraden beschäftigt, die ihre Löhne noch nicht in Empfang genommen haben; erstere hüten sich daher wohl, die letzteren zu einem gemeinsamen Trunke einzuladen, da sie dabei nicht auf ihre Kosten kommen würden. Weil die Arbeiter nicht gleichzeitig Alle in den Besitz einer verhältnifsmäfsig hohen Geldsumme kommen, fällt das Moment der gegenseitigen Verleitung weg und hat sich thatsächlich herausgestellt, dafs der Zahlungsmodus von segensreicher Wirkung in bezug auf die Mäfsigkeit gewesen ist.

Anderwärts ist die Einrichtung getroffen worden, dafs die Auslöhnung colonnenweise an verschiedenen Tagen erfolgt; es ist dies wohl auch schon ein Fortschritt, doch ist der in Guise eingeführte Modus vollkommener, da es sich gerade darum handelt, die nebeneinander arbeitenden Leute an verschiedenen Tagen in den Besitz des ihnen zukommenden Geldes zu setzen.

2. Die Verwaltung. Obgleich zum gröfsten Theil in den Händen der Arbeiter, ist die Verwaltung doch durchaus aristokratisch und autokratisch. Man sollte glauben, dafs dieselbe allen socialistischen Bestrebungen preisgegeben sei und dafs namentlich das Princip der allgemeinen Gleichstellung durchgeführt sei. Nichts von alledem. Der Unterschied im Werthe einer jeden Persönlichkeit sowohl in bezug auf das sittliche Verhalten als auf die Arbeitsleistung ist in Guise schärfer ausgeprägt als anderwärts, und zwar einestheils dadurch, dafs die Pflichten und die Rechte sehr verschiedene sind und anderestheils dafs die Leitung ausschliefslich in den Händen der besten, sorgsam aus der Masse ausgewählten Kräfte ruht.

Das aristokratische Princip spricht sich zunächst darin aus, dafs das Personal in fünf hierarchische Klassen eingetheilt ist, die verschieden zu einander gestellt sind und die verschieden behandelt werden; es werden unterschieden Theilhaber, Mitglieder, Inhaber von Antheilscheinen, Interessirte und Gehülfen (associés, sociétaires, participants, interessés, auxiliaires). Zum Eintritt in die drei ersten Klassen ist unbescholtene sittliche Führung Erfordernifs; Gründe zur Ausschliefsung bilden Trunkenheit, Unsauberkeit in der Familie und Wohnung, Unehrlichkeit, Faulheit, Widersetzlichkeit, Unordnung oder Acte der Gewaltthätigkeit und Schuld an der Schulversäumnifs der Kinder.

Neben diesen den 3 ersten Klassen gemeinsamen Bedingungen sind noch weitere vorgeschrieben, die um so strenger werden, je höher die Stufe ist, wogegen andererseits auch die Vortheile und Rechte entsprechend gröfser werden. Die Theilhaber, die an der Spitze der Organisation stehen, sind den schärfsten Eintrittsbedingungen unterworfen; sie erfreuen sich dagegen der weitgehendsten Vorrechte, während die auf der untersten Stufe keine Bedingung zu erfüllen brauchen, dafür auch nur an den auf Gegenseitigkeit beruhenden Versicherungen theilnehmen. Die Theilhaber müssen 25 Jahre alt sein, 5 Jahre im Familisterium gewohnt haben und von der Generalversammlung gewählt worden sein. Ihr Ausschlufs kann ebenfalls nur durch letztere und zwar mit $^2/_3$ Majorität herbeigeführt werden; sie beziehen zwei Theilquoten aus den Einnahmen gegenüber anderthalber der Mitglieder und einer der Inhaber von Antheilscheinen; bei Arbeitsmangel kommen sie zuletzt an die Reihe, entlassen zu werden; aus ihnen allein setzt sich die Generalversammlung zusammen; sind sie durch Altersschwäche oder Krankheit verhindert, weiterhin in der Fabrik thätig zu sein, so fahren sie fort, die Vortheile, welche aus der von ihnen zur Gesellschaft eingenommenen Stellung hervorgehen, zu geniefsen, mit Stimmberechtigung in den Generalversammlungen. In den Sitzungen des Verwaltungsraths der Fabrik dürfen nur die in denselben gewählten Theilhaber abstimmen, ebenso ist es im Rathe des Familisteriums. Endlich kann nach dem Tode von Godin der Generaldirector nur aus der Mitte der Theilhaber gewählt werden. Wie ersichtlich, hält nach dem Tode Godins die Aristokratie des Personals die Gewalt und die gröfsten Vortheile in der Hand.

Das autokratische Princip macht sich in einer Reihe von Rechten geltend, welche dem Gründer der Gesellschaft vorbehalten worden sind.

Derselbe hat das Recht, die Ernennungen zu Theilhabern, Mitgliedern oder Antheilschein-Inhabern zu bestätigen oder abzulehnen; ferner zu einer dieser Würden solche Personen zu erheben,

die er für geeignet erachtet, trotzdem sie nicht alle durch die Satzungen vorgeschriebenen Bedingungen erfüllen; zu ihren Gunsten die in den Satzungen vorgeschriebenen Fristen abzukürzen; lebenslang oberster Verwaltungsbeamter zu sein mit der Berechtigung, seinen Nachfolger zu bestimmen; Aenderungen in den Satzungen vorzuschlagen, ohne an gewisse Verklauselirungen gebunden zu sein; bei Arbeitsmangel die Eigenschaft als Mitglied oder Antheilschein-Inhaber nebst den daran geknüpften Rechten im Einvernehmen mit dem Verwaltungsrath aufheben zu können.

Der Gesellschaft steht ferner das Recht zu, jedem Inhaber von Antheilscheinen oder Spareinlagen die betreffende Summe al pari zurückzuzahlen und in dem Todesfalle eines eben solchen Inhabers ohne Kinder oder Nachkommen die Scheine zur Hälfte ihres Werthes zurückzuziehen, wobei die andere Hälfte in die Unterstützungskasse fliefst.

Endlich ist noch ausdrücklich bestimmt, dafs die Gesellschaft nur durch die Theilhaber repräsentirt wird und dafs die übrigen Antheilscheine oder Spareinlagen ihrem Inhaber keinerlei Recht auf eine Einmischung in die Verwaltungsgeschäfte gewähren.

Gegenseitige Versicherungen. In Guise giebt es zweierlei Versicherungen, eine zur Sicherung des Lebensunterhaltes und eine zweite für Krankheitsfälle und Altersversorgung. Verwaltet werden beide durch besonders gewählte Commissionen, welchen die dabei aufgewandte Arbeit entsprechend vergütet wird.

Die Sicherung des Lebensunterhaltes (l'assurance du nécessaire à la subsistance) ist eine der Godinschen Fabrik eigenthümliche Einrichtung; ihr Zweck ist, den Einwohnern des Familisteriums zu Hülfe zu kommen, selbst bei völliger Gesundheit, wenn ihre Löhne das zu ihrem Lebensunterhalt nöthige Minimum nicht erreichen. Zu dem Zwecke giebt eine nach dem Preise der nothwendigen Lebensmittel aufgestellte Tabelle die Geldsummen an, welcher der Mensch in seinen verschiedenen Altersstufen zur Bestreitung seines Unterhalts bedarf. Erreicht die Summe, welche eine Familie an Löhnen empfängt, das nach der Tabelle für dieselbe aufgestellte Minimum nicht, so tritt die Gesellschaft mit der fehlenden Differenz ein. Die Minimalzahlen jener Tabelle sind:

Ein Wittwer oder eine Wittwe als Familienhaupt	1,50	Fr.
Eine Wittwe ohne Familie . . .	1 —	„
Ein Invalide in einer Familie . .	1 —	„
Eine Frau	0,75	„
Junge Leute über . . . 16 Jahre .	1 —	„
„ „ von 14—16 „ .	0,75	„
„ „ „ 2—14 „ .	0,50	„
„ „ von weniger als 2 Jahren	0,25	„

Den Theilhabern und Mitgliedern wird bei nachgewiesener Arbeitsunfähigkeit eine Versorgungspension zuerkannt; sie besteht bei ersteren aus $^2/_5$, bei letzteren aus $^1/_3$ ihrer Einkünfte. Die übrigen Stufen erhalten in gleichem Falle 1 bis $2^1/_2$ Fr. je nach der Länge ihrer Thätigkeit auf dem Werke. Bei den oberen drei Stufen treten diese Pensionen noch zu den Dividenden, welche auf ihren jeweiligen Antheil entfallen. Tritt die Arbeitsunfähigkeit infolge eines Unfalles bei der Arbeit ein, so wird der Betreffende in eine höhere Altersstufe eingereiht und dementsprechend bezahlt.

Die für die Lebensunterhalts- und Altersversorgung nothwendigen Gelder werden aufgebracht: 1. durch 2 % der Löhne, welche die Gesellschaft auf ihre Generalunkosten schlägt, 2. durch die Hälften der eingezogenen Sparscheine (siehe weiter oben) und 3. durch die Dividenden, welche auf die Arbeit der untersten Mitgliedschafts-Stufe entfallen.

Die dritte Versicherungskasse, welche in Krankheitsfällen einspringt, wird durch eine Quote von 1 bis $1^1/_2$ % der Löhne, durch Strafgelder und durch eine von der Verwaltung näher zu bestimmende Summe gedeckt. Die Verpflichtung einer Beihülfe aus dieser Kasse tritt ein, sobald der Arbeiter 6 Monate lang regelmäfsig seinen Beitrag eingezahlt hat; derselbe erhält dann neben ärztlicher Verpflegung täglich während der ersten 3 Monate das Doppelte des von ihm in die Krankenkasse gezahlten Monatsbeitrags, während der nächsten 3 Monate das $1^1/_2$fache und während der letzten 6 Monate das 1fache, wenn der Versicherte bei seinem Eintritt das 45. Lebensjahr noch nicht erreicht hatte; war er älter gewesen, so ist der tägliche Satz etwas geringer.

Das Familisterium ist ein grofses dreistöckiges Gebäude von 180 m Frontseite, dessen Grundrifs durch drei aneinander grenzende, gegeneinander verschobene Quadrate gebildet wird und das von 1200 Personen des Werks bewohnt wird. Zwei andere Gebäude, die nach ähnlichen Principien gebaut sind, fassen weitere 600 Personen. Godin hat dem gesammten Bau den Namen »palais social« verliehen; wenn er denselben auch in architektonischer Beziehung verdienen mag, so nennt man ihn doch im Hinblick auf die Art der Bewohnung richtiger eine Kaserne. Die dortigen Arbeiter haben sich aber nach Allem, was man hört, mit dem Wohnungssystem sehr angefreundet. Der Grund hierfür liegt zunächst in der Billigkeit gegenüber den Miethspreisen der Stadt Guise: eine Wohnung aus 2 Theilen mit Küche kostet 9 Fr., eine solche aus 3 Theilen mit Küche 12 Fr. monatlich. Ferner ist in allen Stockwerken Gas- und Wasserleitung angebracht, ebenso befinden sich dort Niederlagen von Lebensmitteln, Bibliotheken, Badezimmer,

Spülwasserbehälter, Waschhäuser mit Trögen, Volksküchen, Schulen u. s. w. so vertheilt, dafs sie Jedermann stets bequem und ohne Zeitaufenthalt zugängig sind. Endlich geniefsen die Bewohner vollkommene Freiheit, indem für die Wohnung weder Vorschriften noch Strafen vorhanden sind, ja nicht einmal ein Pförtner ist da. Ein Thürschlufs findet nicht statt, Jedermann kann nach Belieben zu jeder Tages- und Nachtzeit ein- und ausgehen, so dafs die mit dem Begriff der Kaserne gewöhnlich verbundenen Einschränkungen nicht vorhanden sind.

Zu den weiteren Gründen, weshalb den Arbeitern der Aufenthalt in dem Familisterium ein so angenehmer ist, ist die Sorge zu zählen, welche man auf Sauberkeit und helle Beleuchtung des ganzen Gebäudes verwendet, ferner auch die Anordnung, dafs jeder Einwohner stets unter der Beobachtung Aller steht. Jedes für 400 Personen bestimmte Quadrat hat nur eine Treppe, so dafs die Kommenden und die Gehenden stets zahlreich sind und ein Begegnen Einzelner vermieden wird. Die Wandelgänge, welche in jedem Stockwerke den Zutritt zu den Wohnungen vermitteln, liegen freitragend aufserhalb des Gebäudes in den Lichthöfen, die in der Mitte der Quadrate liegen, so dafs Keiner seine Wohnung betreten oder verlassen kann, ohne gleichzeitig den Blicken vieler Personen ausgesetzt zu sein. Gerade diese unausgesetzte gegenseitige Ueberwachung liefert die beste Bürgschaft für die Aufrechterhaltung der Sittlichkeit und sie ist es ebenfalls, welche verhindert, dafs die Freiheit ausartet. Läfst sich Jemand eine Unordnung zu Schulden kommen, so wird er bestraft und aufserdem sein Name an einer im inneren Hofe aufgehängten Tafel angeschlagen. Andererseits ist auch eine Ehrentafel vorhanden, an der Fälle besonderen Verdienstes bekannt gemacht werden. Die öffentliche Meinung beherrscht in dieser Weise das Privatleben von Jedermann: fürchtet er dieselbe, so entzieht er sich ihr, indem er das Familisterium verläfst; ist er dagegen unbescholten, so wohnt er gern dort, da gerade die Macht der öffentlichen Meinung die beste Bürgschaft für eine angenehme Nachbarschaft ist. Dergestalt scheint hier ein sonst überall aufgegebenes System ungemein segensreich zu wirken.

Schlufsbetrachtungen. Bei dem Lesen der vorstehenden Beschreibung kann man ein gewisses Erstaunen nicht unterdrücken, namentlich fällt der Ankauf der Fabrik auf, denn er erinnert stark an die bekannte socialistische Forderung der Theilung des Kapitals; man hat sich gleichzeitig gefragt: hat dieser Godin denn keine Familie, dafs er so die Seinigen einer Reihe von ihm fernstehenden Menschen opfert? Bei ruhiger Betrachtung der Verhältnisse wird man jedoch bald zu anderer Ansicht gelangen.

Nehmen wir erstens an, Godin hätte seine Fabrik für die Summe von 4 600 000 Fr. an irgendwelche Kapitalisten verkauft, so hätte dies nicht das geringste Aufsehen erregt. Dieselben würden an Godin einen Theil des Verkaufspreises in baar und den Rest in allmählich abzutragenden Theilsummen bezahlt haben, die zwischendurch mit 5 % verzinst worden wären. Was geschieht nun hier? Godin verkauft seine Fabrik an seine Arbeiter, statt an Fremde; diese Arbeiter hatten bereits eine Ersparnifs von 172 266 Fr., welche Godin als Anzahlung in Empfang nahm; dann empfängt Godin in jedem Jahre einen Theil der Verkaufssumme durch Verwendung der auf die Arbeit entfallenden Dividende zur Schaffung von Antheilscheinen, ebenso steht er auch für den noch nicht bezahlten Theil der Kaufsumme in entsprechendem Zinsgenufs bis nach vollständig erfolgter Abzahlung. Dies ist aber nicht Alles: da er der erste Verwaltungsbeamte geblieben ist, so erhält er als solcher 15 000 Fr. und nebendem 12 % der Dividende, welche für die geistige Leistung ausgesetzt ist; schliefslich ist er auch an den Dividenden betheiligt, welche ihm in seiner Eigenschaft als Theilhaber und für das Kapital, das er stehen läfst, zukommen.

Im vergangenen Betriebsjahre sind Godin folgende Einnahmen zugeflossen:

5 % Zinsen seines Kapitals, das noch 3 090 420 Fr. betrug	154 521 Fr.
Gehalt	15 000 „
Dividende, welche ihm als Theilhaber zustand	4 785 „
Auf sein Kapital entfallende Dividende	24 646 „
Dividenden-Antheil als oberster Leiter	60 387 „
	259 339 Fr.

Dieses Einkommen von ungefähr 260 000 Fr. ist der persönliche Antheil Godins; aufserdem hat er noch als Abschlag auf den Verkaufspreis die Summe von 222 305 Fr., welche aus den Dividenden auf die Arbeit entfiel, empfangen. Man ersieht unschwer, dafs weder Godin noch seine Familie bei der Bildung der Gesellschaft zu kurz gekommen sind.

Aber, wird man einwerfen, Godin wagt viel, indem er sein ganzes Wissen, seine Bürgschaft und seinen Credit der Gesellschaft übergiebt. Das ist richtig, hätte er indessen die Fabrik an ein paar Kapitalisten verkauft, so hätte er das Risiko auf andere Personen übertragen und würde er ebenso gut nicht bezahlt worden sein, wenn dieselben ihre Zahlungen hätten einstellen müssen; aufserdem hätten sie ihn möglicherweise nicht als Leiter des Geschäfts beibehalten wollen, um den einem solchen zukommenden Gewinnantheil in die eigene Tasche zu stecken. Indem Godin sich die Leitung der Geschäfte vorbehielt, beseitigte er die Möglichkeit einer Zahlungseinstellung seitens der Ankäufer und sicherte sich gleichzeitig einen erheblichen Antheil am Gewinne. Godin hat sogar bei dem Verkauf persönlich ein

ausgezeichnetes Geschäft gemacht, und heben wir diesen Punkt besonders hervor, nicht etwa, um die sociale Seite seiner Schöpfung zu schmälern, sondern um den ganzen Vorgang richtig zu kennzeichnen.

Ferner hat man gesagt, wenn Godin auch in pecuniärer Beziehung seine Familie nicht schlechter stellt, so hat er wenigstens auf die herkömmliche Vererbung der Fabrik vom Vater auf den Sohn Verzicht geleistet. Dies ist aber auch ein Irrthum, da Godin sich in den Satzungen ausdrücklich das Recht gewahrt hat, seinen Nachfolger entweder zu seinen Lebzeiten oder testamentarisch zu ernennen. Wenn es Godin gefällt, so kann er ohne Weiteres seinen Sohn zu seinem Nachfolger bestimmen. Die pecuniären ebenso wie die socialen Interessen der Familie Godin werden also nach allen Richtungen hin gewahrt. —

Was soll man aber über die Zukunft der Schöpfung sagen? So lange ihr Urheber lebt, wird sie vielleicht lebensfähig sein, aber was wird aus ihr nach dessen Tode werden? Der Ausgang, den die Productions-Associationen bisher in Frankreich gehabt haben, läfst nicht viel Gutes voraussagen.

Zweifellos ist es bedenklich, sich über diesen Punkt zu äufsern, da Niemand für das, was die Zukunft bringen wird, sich verantwortlich machen kann, man kann indessen aus einem Vergleich sich ein Urtheil bilden, da in Paris eine aus Arbeitern gebildete Corporation, die Vereinigung der Brillenmacher, besteht, die zur Zeit genau dasselbe zu sein scheint, was die Fabrik in Guise nach dem Tode ihres Gründers sein wird. Die Ausgangspunkte beider Erwerbsgesellschaften sind wesentlich verschiedene, die eine ging vom Arbeitsgeber aus, die andere aus der Initiative eines Arbeiters; trotz ihrer Verschiedenheit sind aber doch beide das Werk von einzelnen Männern, die beide ein ausgeprägtes organisatorisches Talent von gleicher Bedeutung verrathen.

In beiden Fällen ist die Gesellschaft auf Wahlrecht begründet; im einen wie im andern Falle hat man tüchtige und solide Männer heranziehen wollen, indem man sie der stets sehr strengen Wahl aus der Mitte ihrer gleichgestellten Kameraden unterwarf, und hat die Gewalt in die Hände dieser Bevorzugten gelegt, während die ganze hinter denselben stehende Masse nur die materiellen Vortheile geniefst, aber keinen Theil an der Verwaltung hat. Beide Gesellschaften machen aus den Spareinlagen eine wesentliche Bedingung; während ihrer ganzen Gewerbsthätigkeit erhalten die Mitglieder fast nichts von ihren Dividenden, während das Kapital sich unaufhörlich aus diesen Ersparnissen erneuert. Beide wollen, dafs jedes Mitglied an dem Gewinne nach Mafsgabe seines Kapitals und seiner Arbeit theilnimmt: so logisch richtig dieser Vertheilungsmodus auch zu sein scheint, so wenig ist derselbe in den Arbeitercorporationen eingeführt, welche es vielmehr vorzuziehen scheinen, dem Kapital fixe Zinsen zuzuerkennen. Beide haben verschiedene Stufen, sowohl was die Gröfse der Rechte, als was die pecuniären Einkünfte anbetrifft, unter ihren Mitgliedern eingeführt, die aber Allen offen stehen.

Nur in einem Punkte weichen beide Einrichtungen völlig voneinander ab, nämlich in der Behandlung der Schwachen und Kranken. Bei der Pariser Vereinigung nimmt eine geringe Minorität alle Berechtigungen für sich in Anspruch und ist die grofse Masse derselben gänzlich bar, während in Guise die Berechtigungen, wenn auch in wechselndem Verhältnifs, unter Allen vertheilt sind, so dafs Niemand vergessen ist und dafs gerade die am stärksten Hülfsbedürftigen auch am grofsmüthigsten bedacht sind. Dieser Unterschied scheint geeignet, Aufsehen zu erregen; es ist aber eine sehr häufig anzutreffende Erscheinung, dafs der Arbeiter sich seinen darbenden Kameraden gegenüber gefühllos erweist, während bei dem Arbeitgeber das Pflichtgefühl in dieser Beziehung stärker ausgeprägt ist.

Die Pariser Vereinigung, die wir zum Vergleich herangezogen haben, gedeiht aufserordentlich gut; wenn man aus ihrem Verhalten einen Rückschlufs ziehen darf, so ist es der, dafs die Einrichtungen der Fabriken in Guise solche sind, dafs ihr Fortbestand auch nach dem Tode ihres Schöpfers gesichert ist.

Die Eisenindustrie Oesterreichs, ihre Zollverhältnisse und ihre Zukunft.

Der Verein der Montan-, Eisen- und Maschinenindustriellen in Oesterreich hat aus Anlafs der von der dortigen Regierung am 10. März d. J. im Abgeordnetenhause eingebrachten Gesetzesvorlage „betreffend einige Abänderungen des Zollgesetzes vom 25. Mai 1882“ eine Petition am 25. März an dasselbe gerichtet, in welcher unter Bezugnahme auf das „Gutachten der Handels- und Gewerbekammer für Oesterreich unter der Enns, betreffend die Wahrnehmung unserer wirthschaftlichen Interessen im Verkehr mit Deutschland“ auf die unveränderte Beibehaltung der damals

vorgeschlagenen Zollsätze und Classification der Waaren beantragt wird. Es wird darauf hingewiesen, daſs die für jene Industriezweige vorgeschlagenen Zollerhöhungen gerade berufen gewesen wären, das Object der Retorsions- oder Negotiationszölle für Deutschland zu bilden und gleichzeitig der heimischen Production eine Fülle von Arbeit zuzuführen.

Aus dem wieder in Vorschlag gebrachten Tarif heben wir nachstehend die Hauptpositionen hervor:

	pro 100 kg.		
Roheisen u. Alteisen	1,20		fl. ö. W.
Luppeneisen, Ingots, Rohstahl u. s. w.	2,25		„ „
Schmiedeisen u. Stahl in nicht façonnirten Stangen je nach der Dicke	3,25 bis	3,50	„ „
do. in façonnirten Stangen (Eisenbahnschienen, Schwellen, T- und Winkeleisen etc.) . .	3,00 „	3,25	„ „
Rohe Schmiedestücke . . .	6,00		„ „
Eisen- und Stahlblech und Draht je nach der Dicke und dem Fortschritt der Bearbeitung .	4,00 „	12,00	„ „
Roher Eisenguſs	2,50		„ „
Bearbeiteter Eisenguſs . . .	8,00 „	10,00	„ „
Grobe Eisen- und Stahlwaaren	4,00 „	8,00	„ „
Röhren aus Schmiedeisen und Stahl	7,00 „	8,00	„ „
Kesselschmiedearbeiten . . .	8,00		„ „
Nägel, Drahtstifte, Federn . .	6,50		„ „
Drahtseile, Bürsten, Siebböden	10,00		„ „
Schneide- und Bohrwerkzeuge	12,00 „	15,00	„ „
Feine Eisen- und Stahlwaaren	15,00		„ „
Kratzen aller Art	20,00		„ „
Locomotiven	16,00		„ „
Locomobilen	15,00		„ „
Nähmaschinen	40,00		„ „
Dampf- und Arbeitsmaschinen	10,00		„ „
Landwirthschaftl. Maschinen .	10,00 „	12,00	„ „
Eisenbahnfahrzeuge u. Schiffskörper	8,00 „	13,00	„ „

Wenn auch die eingangs erwähnte Zollnovelle bis zum Herbste vertagt und damit die Erfüllung der Wünsche des österreichischen Vereins vorläufig hinausgeschoben ist, so kann die Eisenzollfrage Oesterreichs doch als eine zur Zeit offene betrachtet werden, dies um so mehr, als in zwei Jahren auch die Erneuerung des Zoll- und Handelsvertrags zwischen Oesterreich und Ungarn bevorsteht und bekanntlich gerade die Regierung dieses Landes seine eigene emporstrebende Eisenindustrie auf das kräftigste unterstützt.

Um so gröſseres Interesse darf unter diesen Umständen ein Aufsatz: »Die Montanindustrie Oesterreichs (Cisleithaniens) und Ausblicke auf ihre Zukunft« von Ingenieur L. von Bernuth in Wien beanspruchen, in welchem derselbe die einschlägigen Verhältnisse darlegt und in Anknüpfung daran groſsartig angelegte Pläne für die Zukunft entwickelt. Aus dem Aufsatz, welcher zuerst in der Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins erschienen ist, entnehmen wir nach einem uns vom Verfasser freundlichst übersandten Sonderabdrucke die nachfolgenden Mittheilungen:

„Die vornehmste Industrie der innerösterreichischen (alpinen) Provinzen, und nach ihrem Productenwerthe auch die zweitgröſste aller österreichischen Industrieen überhaupt, ist die Montan- (Kohlen- und Eisen-) Industrie. Sie beschäftigt 163 000 Arbeiter, deren Jahreslöhnung sich auf 58 Mill. Gulden und deren Production sich auf 230 Mill. Gulden beläuft. Die Anzahl der österreichischen Hochöfen beträgt über 80 und die Roheisenproduction ist seit 50 Jahren von 111 000 auf 597 000 t im Jahre 1883 gestiegen; doch auch dieses Quantum genügt dem Bedarfe noch nicht, denn dieser ist mit 759 000 t angegeben. Nahezu die Hälfte des Roheisens wird in den Alpenländern, 24 % in Mähren, 17 % in Böhmen, der Rest in Schlesien (und Galizien) erzeugt.

„Die Brennpunkte dieser bedeutenden Industrie, welche Panzerschiffe, Kriegsgeschütze und Nähmaschinen bereits ohne Hülfe fremden Materiales herzustellen imstande ist, finden sich, was die groſsen Hüttenwerke betrifft, in der Nähe der groſsen Kohlen- und Erzlager: in Schlesien und Mähren an der Olsa, Ostrawitza und Oppa, im Tess- und Zwittawathale, sowie bei Rossitz; in Böhmen im Bielathale, bei Prag, Kralup, Kladno, Beraun, Pilsen und im Mieſsthale; in Steiermark im Mürz-, im oberen Mur-, Kainach- und im Saggauthale, im Vordernberger und Eisenerzer Graben, bei Admont, Rottenmann, Graz und Storé; in Kärnten im Görtschitz-, Mies-, Lieser- und Lavantthale; in Niederösterreich in den Alpenthälern, bei Wien (Schwechat) und in Ternitz; in der oberösterreichischen Stadt Steyr, im krainischen oberen Savethale und bei Hof-Seisenberg; endlich im tirolischen Unter-Innthale. Die Hauptsitze der Locomotiven- und Maschinenbauindustrie sind: Prag (Karolinenthal), Pilsen, Reichenberg, Brünn, Wien mit Floridsdorf, Wiener-Neustadt, Triest und Linz. Schiffbauanstalten finden sich in Linz, Prag, Triest und Pola. Für Waggonbau sind fünf Fabriken in Wien, Prag, Nesselsdorf bei Neutitschein und Graz eingerichtet. Auſserdem wird eine schwunghafte Gewehrfabrication in Stadt Steyr und dem kärntnerischen Ferlach, endlich Sensen-, Feilen- und Werkzeugindustrie in vielen Theilen der nördlichen Voralpen und der norischen Alpen von alters her betrieben.

„Die österreichischen Schienen - Walzwerke können 200 000 t im Jahre walzen und der jährliche Bedarf der Eisenbahnen für Schienenauswechslung, etwa 50 000 t, könnte allein von Witkowitz in Mähren leicht gedeckt werden. Die österreichischen Locomotivfabriken können jährlich wohl an 400 Locomotiven, die Waggonfabriken (einschlieſslich der fünf Eisenbahnwerkstätten) 8000 Waggons herstellen. Für Nadeln und Federn lieſsen sich bei kräftiger Anregung in Stadt Steyr die Ansätze zu einem österreichischen Birmingham finden. Die Stahlwerkzeugfabrication

ist namentlich im Mürzthale in schönem Aufschwunge begriffen, dort und in Oberösterreich werden in Zukunft die Kleinbessemereien zur Erzeugung von weichem und sehnigem Flufsstahl anstatt des theuren Puddelns und Frischens (nach dem schwedischen Vorbilde in Avesta) Nachahmung finden, und die dort eifrig betriebene Kleineisen- und Stahlindustrie wird nach dem Vorgange deutscher Fabricanten in Remscheid und Solingen durch weitere Arbeitstheilung, durch Hülfsmaschinen, Verwendung besseren Materiales und Anschmiegung an die besseren Formen des Geschmackes gehoben werden können.

„Die Roheisengewinnung in Koksschmelzöfen wird in Oesterreich weniger geübt, woran die häufig schwer kokbare Steinkohle, sodann das überwiegende Vorkommen von Braunkohle und der glücklicherweise noch immer vorhandene Ueberflufs an Holzkohle in den Alpenländern als Ursachen anzunehmen sind. In Innerösterreich finden sich Kokshochöfen nur in Schwechat bei Wien, in Prevali und in Zeltweg. Die zahlreichen Kohlenflötze streichen meist in geringerer Tiefe und Mächtigkeit als in Norddeutschland oder England. Das Fundament der österreichischen Eisenindustrie bilden aber die mächtigen Erzlager der Alpen- und Sudetenländer, hier Braun- und Rotheisensteine, dort die in compacten Bergen (Erzberg bei Eisenerz und Knappenberg bei Hüttenberg) vorkommenden feinsten Spathe, die bereits von den Kelten und Römern abgebaut wurden und den festen Bestand dieser Industrie, welche in Obersteiermark und Kärnten mit der Bevölkerung gleichsam verwachsen ist, auch noch auf Jahrtausende hinaus garantiren.

„Blicken wir nun zurück auf die letzten zwanzig Jahre unserer österreichischen Montanindustrie, so ist ein Aufschwung derselben nach den gedrückten Verhältnissen der ersten sechziger Jahre sofort nach Ende des für die Deutschen in Oesterreich so unglücklichen Jahres 1866, und zwar trotz des Abfalles des venetianischen Consumtionsgebietes zu constatiren, ein Aufschwung, der bis zum vollen Einbruch der Krise im Jahre 1874 dauerte; hierauf folgten schlechte Jahre bis 1879, von da an ist wieder ein schöner Aufschwung zu verzeichnen, der aber seit Anfang 1884 und noch mehr seit Antritt des laufenden Jahres Verhältnissen Platz macht, die sich immer trüber gestalten und die nach unserer, von der ziemlich allgemein verbreiteten Ansicht abweichenden Meinung in erster Linie der aufstrebenden, beziehungsweise überwältigenden Concurrenz in Ungarn und Deutschland und erst in zweiter Linie den hohen Steuern und Bahntarifen, dem abnehmenden inländischen Consum, dem höheren österreichischen Darlehnszinsfufse, sowie dem getrennten Vorkommen von Eisenerz und Kohle zuzuschreiben sind.

„Wir wollen die Richtigkeit dieser Anschauung sofort nachzuweisen versuchen.

„Ungarns Eisenindustrie, zwar jünger als die eben geschilderte, aber doch auch auf mächtige Erz- und Kohlenlager in den Karpathen, dem transsylvanischen und dem Fünfkirchener Gebirge gestützt, entwickelt sich rasch und kräftig und hat schon seit längerer Zeit begonnen, der österreichischen Industrie die Absatzgebiete des eigenen Landes, des Südens und Südostens wegzunehmen. Die ungarische Regierung stützt dieselbe mit voller Kraft und mit Zielbewufstsein und schafft neuen Anlagen aller nationalen Industrieen Erleichterungen durch namhafte Steuerbefreiungen. Die Jahre 1883 und 1884 waren der Kräftigung der ungarischen Eisen- und Maschinenindustrie besonders günstig durch die gute Ernte und deren reichlichen Export, durch grofse Bahnbauten und durch die ausgedehnte Bauthätigkeit in Ungarns schnell wachsender Hauptstadt.

Nachdem der Verfasser hier die Fortschritte* Ungarns angedeutet, fährt er fort: „Ungarn dürfte in Zukunft selbst vor Zollschranken gegen Oesterreich nicht zurückschrecken, um die Consumtion der unteren Donau- und Balkanstaaten dauernd beherrschen zu können. Es bleiben Ungarn für den Export seiner Mehle, Weine und Hölzer, seines Spiritus, Getreides, Zuckers und Mastviehes nach dem Auslande der Hafen Fiume an der Adria und »Transittarife« durch Oesterreich. Auch ist wohl zu beachten, dafs Oesterreich als Consument für ungarische Producte lange nicht jene hohe Stelle einnimmt, welche man ihm irrigerweise diesseits der Leitha beizulegen scheint. Oesterreich ist als Industrie- und Agriculturland gleich günstig gestellt und könnte sich ja gegen Ungarn und Deutschland (dem »isolirten Staate« J. H. v. Thünens vergleichbar) recht gut lange Zeit halten! Durch Zollschranken würde allerdings Oesterreichs industrielle und gewerbliche Production von den Ländern ostwärts der Leitha zurückgehalten werden können, aber Ungarn, von dem wir hier sprechen, gewänne dadurch mehr, als es verlöre, und es wird über kurz oder lang zur Kräftigung seines centralisirten Staates zur Aufstellung von Zollschranken, wenn auch nur für die Dauer einer gewissen Schutzperiode, genöthigt sein.

„Weit gefährlicher noch als die roth-weifs-grünen Zollschranken der Zukunft sind aber die schon bestehenden gegen Deutschland und Russisch-Polen, in erster Linie darum, weil sie zum nothwendigen Schutze der österreichischen Industrie gegen Deutschland immer höher und höher geschraubt werden müssen und dadurch (als übertriebene und daher schädliche Schutz-

* Bezüglich derselben verweisen wir auf den auf S. 334 abgedruckten Bericht von A. von Kerpely. *D. Red.*

zölle) unsere gesammten industriellen und landwirthschaftlichen Producte vertheuern.

„Deutschlands grofses Productions- und Consumtionsgebiet mit niedrigen Steuern und Tarifen, grofser Arbeitsthätigkeit, guten Fachschulen, sehr bedeutenden und reichen Industrieen und manchen anderen glücklichen Umständen kann seine älteren, günstigeren und bereits sehr ausgedehnten Export-Verhältnisse zu Gunsten seiner hochentwickelten, einheitlich nationalen Arbeit erfolgreich in die Wagschale legen. Was ist also natürlicher, als dafs die Preise der Arbeitsproducte, ohne darum dem Arbeiter mehr als anderswo von seinem Lohne zu entziehen, in Deutschland im allgemeinen niedriger stehen als in Oesterreich.

„Für die von uns ins Auge gefafste Industrie seien im folgenden die Marktpreise gegenübergestellt: *

	Oesterreich Gulden für die Tonne	Deutschland Gulden für die Tonne
Roheisen . .	42 (Selbstkosten 30—35)	30
Stabeisen . .	110	65**
Bleche (grob)	125	90
„ (fein)	150	100
Draht . . .	120	80
Schienen . .	106 (Selbstkosten 70)	84

„Die Preisdifferenz deutscher und österreichischer Werke hat bereits eine Höhe erreicht, welche den erhöhten Zöllen und den hohen Eisenbahnfrachten Oesterreich - Ungarns Trotz bieten kann und die Zollgrenze für Roheisen, Halb- und Fertigfabricate illusorisch macht; es können zum Beispiel Locomotiven-, Waggon- und Maschinenfabriken in Oesterreich keine Preise mehr aufstellen, welche mit denen der ausländischen Fabricate auch nur annähernd übereinstimmten! Die Schwäche unserer allgemeinen wirthschaftlichen Position gegenüber Deutschland ist vor Kurzem schon in der Zuckerkrise zum acuten Ausbruch gekommen, sie macht sich aber auch schon im Export der Eisenindustrie empfindlich fühlbar. Selbst vom Inlande sind die deutschen Eisenproducte nicht mehr abzuhalten, die Mehreinfuhr 1883 gegen 1882 betrug nachweislich 150 000 t (davon 40 000 t Roheisen). In den drei ersten Quartalen 1884 ist allerdings Ein- und Ausfuhr zurückgegangen, ersteres ist wohl bereits der Ausdruck der verminderten Bahnbauthätigkeit und der ungünstigen Lage mehrerer inländischen Industrieen. Das Eisengeschäft Oesterreichs ist seit Beginn 1884 in Lethargie versunken und alle Bemühungen sind nur noch darauf gerichtet, durch Einschränkung der Production die Preise zu halten. Die Getreidekrise hat dieses Geschäft neuester Zeit noch verschlechtert, weil der Körnerexport nach dem Westen und damit hundertfache Anregung fehlt.

„Die Einfuhr aus England und Deutschland aber wird wegen der dort herrschenden Eisenbaisse in Zukunft weit eher zunehmen und die bisherige Festigkeit der Preise hängt nur noch von der festen Stimmung der auswärtigen Eisenmärkte, sowie von der Hoffnung auf eine Besserung der Marktlage ab, aber Beides dürfte sich als illusorisch erweisen, da uns gleichzeitig durch die Vermehrung der Roheisenproduction in Ungarn nahe und neue Gefahr droht.

„Die deutschen Regierungen wenden den gröfsten Scharfblick und die rastloseste Energie auf, um die Production und den Wohlstand des Volkes fördern zu helfen, wir erinnern an die preufsische Staatsbahnverwaltung als den Typus für alle deutschen Behörden. Diese Behörde will neuerdings das Princip durchführen, dafs für die Richtung nach Oesterreich (speciell für Eisen) billigere Tarife gewährt werden sollen, als umgekehrt; sodann will sie ihre Auslandsfrachten auf den längsten ihrer eigenen Routen laufen lassen u. s. w.

„Kehren wir nun“, fährt der Verfasser nach einer abschweifenden Betrachtung über die Lage und Bedeutung der deutschen Eisenindustrie fort, „zur heutigen Lage der österreichischen Montanindustrie zurück, so betonten wir bereits, dafs dieselbe angesichts der geschilderten Verhältnisse trostlos geworden sei, und dies gerade deswegen, weil die Leistungsfähigkeit der grofsen Werke durch technische Vervollkommnung und fortwährende Zubauten (Witkowitz und Teplitz) derart erhöht wurde, dafs nur ein besonders flotter Absatz dieselben voll zu beschäftigen vermag. Die Schienenpreise halten sich nur wegen des im Jahre 1879 gebildeten österr.-ungar. Cartelles, dem alle Walzwerke, mit Ausnahme der den Eisenbahngesellschaften gehörigen, angehören. Eisenbahnbau und Schiffbau gehen zu Ende, die Krise in der Zucker- und böhmischen Mühlenindustrie und der fehlende Getreideexport macht sich bei Kesselschmieden, Waggon- und Maschinenfabriken, sowie bei Constructions- und Reparaturwerkstätten recht fühlbar. Die jüngsten Aufträge in Locomotiven und Waggons seitens der ungarischen Regierung an österreichische Fabriken dürften nur dem dringenden Bedürfnisse für die ungarische Ausstellung dieses Jahres zuzuschreiben sein, da andernfalls die Pester Etablissements wahrscheinlich bevorzugt worden wären. Die stark verminderten Einnahmen der grofsen Verkehrsanstalten im Jahre 1884, welche eine Folge des fehlenden Getreideexportes sind, lassen bezüglich der Nachschaffungen und Erneuerungen keine allzu freudigen Erwartungen zu.

„In den Sudetenländern arbeitet die Concurrenz bereits mit voller Leidenschaft und das

* Wenn wir auch zugeben wollen, dafs die Productionsbedingungen Oesterreichs ungünstiger sind, so ist dies nach unserer Ueberzeugung doch nicht in dem Mafse der Fall, dafs Preisdifferenzen wie die hier angegebenen zu Tage treten können. *Der Ref.*

** In Oberschlesien war Walzeisen im März 1884 bereits auf 100 ℳ für die Tonne gesunken. *Der Verf.*

Teplitzer Walzwerk macht bis nach Triest hinunter der alpinen Production den Absatz streitig. Der Export nach Ungarn und den unteren Donauländern droht durch Ungarn selbst uns eingestellt zu werden, ab Triest und jenseits des Pontebbabaches aber fängt das deutsche und englisch-belgische Marktgebiet bereits an! Selbst der alte, bisher unbezweifelte Sensenexport nach Rufsland ist durch deutsche und französische Werke beengt worden.

„Und dies Alles geschieht, trotzdem in Oesterreich feine Spathe und treffliche Kohle theilweise in nächster Nähe der Erze (Teplitz, Nürschan, Kladno, Rossitz, Donawitz, Zeltweg, Prevali u. s. w.) vorkommen, trotzdem die Hüttenwerke gut eingerichtet sind und auch durch die Einführung neuer Fabricationszweige, wie z. B. der Eisenrohre in Witkowitz, bewiesen ist, dafs die österreichischen Hüttenmänner, geführt durch den Altmeister Tunner in Leoben, auf der Höhe technischer Ausbildung stehen. Für die kärntnerischen Werke und die südsteirischen Kohlenfelder wäre die Nähe der Adria ein glückliches und verheifsungvolles Moment, besonders in bezug auf die Ausstattung von Kohlenstationen im Mittelmeere, aber allein die Südbahntarife, ganz abgesehen von den übrigen erschwerenden Momenten, machen jede über Triest hinwegzielende Bestrebung der alpinen Gewerke illusorisch!

„Die Grofsartigkeit der im Jahre 1881 durch Zusammenlegung von 9 Einzelgesellschaften und Privatwerken gegründeten österreichisch - alpinen Montangesellschaft, welche 30 Quadratmeilen Grundbesitz und zahlreiche Bergbauobjecte, Hüttenwerke und Fabriken in Steiermark, Kärnten, Niederösterreich und Krain besitzt, wird durch die Höhe der jährlichen Facturenbeträge (1882 — 20,7 Mill. Gulden, 1883 — 23 Mill. Gulden, 1884 — 21,0 Mill. Gulden) am besten documentirt. Diese Gesellschaft konnte, trotz übergrofser Regiekosten und enorm hohen Anlagekapitales, bisher noch normale Zinsen zahlen und es sind die ganzen Bemühungen derselben darauf gerichtet, die Production billiger zu stellen und solche in den richtig situirten Localitäten möglichst zu vereinigen. Durch den neuartigen basischen Thomasschmelzprocefs aus phosphorhaltigen Erzen (für welchen in Oesterreich 3 Werke mit 7 Convertern eingerichtet sind) und die billigeren slavischen Arbeitskräfte ist aber die Lage der Eisenproduction in den österreichischen Sudetenländern gegen die alpine Erzeugung sehr erheblich günstiger gestellt, und darum ist es in erster Linie der alpine Theil der österreichischen Montanindustrie, welchem die bereits bezeichnete Gefahr droht.

„Das Teplitzer Etablissement konnte in den Jahren 1881 bis 1883 13 und 15 % Zinsen zur Vertheilung bringen und eine fast gleich hohe Verzinsung konnte Witkowitz trotz (oder vielleicht wegen!) seines hohen Baucontos den Eigenthümern Baron Rothschild und Gebrüder Gutmann bezahlen.

„Nach diesen in grofsen Umrissen bisher geschilderten Verhältnissen der Eisenindustrieen in Oesterreich, Ungarn und Deutschland und angesichts der über Oesterreich hereinbrechenden allgemeinen Geschäftskrisen, welche durch den sinkenden Export und Consum bei gleichzeitiger Ueberproduction hervorgerufen und überdies durch einen unfruchtbaren Nationalitäten- und Parteienhader, welcher eine Abnahme des Wohlstandes der Bevölkerung herbeizuführen droht, noch verschärft werden, entsteht für uns die brennende Frage: was anzustreben sei, um nicht nur der in Besprechung stehenden Montan-, sondern auch unseren übrigen Industrieen und der österreichischen Arbeit überhaupt entschlossen und wirksam aufzuhelfen und ihnen eine feste Basis zu gewinnen?

„Zur Lösung dieser Frage ist nun meines Erachtens für den wahrscheinlichen Fall, als die Bestrebungen Ungarns zur Erzielung vollständiger wirthschaftlicher Unabhängigkeit von Oesterreich und zum Zwecke der alleinigen Exploitirung der unteren Donau- und Balkanstaaten die Aufrichtung der Zollschranken gegen Oesterreich im Jahre 1887 oder später herbeiführen sollten, für letzteres nur der eine Weg einzuschlagen möglich, welcher zum Falle der Zollgrenze zwischen Oesterreich und Deutschland führt. Hand in Hand mit dieser wirthschaftlichen Vereinigung beider Reichsgebiete könnte die Aufrichtung von Differentialzöllen gegen Dalmatien, Galizien und Ungarn, welche Oesterreich günstiger als Deutschland zu behandeln hätten, unserer schwächeren Industrie für eine längere Uebergangszeit hinaus die gewifs nothwendige und wünschenswerthe Stütze bieten.

„Es wird hiermit ein Thema neuerdings angeregt, welches so alt ist als die deutsche Zollbundsgeschichte überhaupt und welches jetzt und in Zukunft nicht mehr von der Tagesordnung der wirthschafts-politischen Zeitfragen abgesetzt werden kann. Es eröffnet sich der österreichischen Production bei genauer Prüfung der ganzen Sachlage eine bedeutende und verheifsungsvolle Zukunft in dem Anschlufs an einen deutschen Zollbund, welcher in Zukunft gewifs zu einem mitteleuropäischen Zollgebiete von der Schelde- bis zur Donaumündung ausgedehnt werden wird.

„Deutschland und nicht minder Oesterreich können durch die wirthschaftliche Vereinigung nur gewinnen, für Deutschland bedarf es namentlich im Hinblick auf die günstige Handelsstellung, welche es an der Adria, und hier viel unabhängiger als jetzt in Genua, einnehmen kann, keines Nachweises an dieser Stelle, wohl aber bedarf es eines solchen in kurzer Form bezüglich Oesterreichs.

„Obwohl wir nun nicht in Abrede stellen

wollen, dafs einige schwächere Industrieen Oesterreichs, z. B. Werkzeugmaschinen- und Nähmaschinenfabriken und, um von anderen Industrieen zu sprechen, z. B. die Spiritus- und manche Zuckerfabriken etc., einer schwierigen Uebergangszeit entgegengehen würden, so dürften alle anderen auf den reichen natürlichen Bodenschätzen und Productionsmitteln Oesterreichs aufgebauten Industrieen und Gewerbe mit Zuhülfenahme von Kapitalien aus Deutschland (welche sich gewifs rasch und in Fülle, dort wo es daran bisher gemangelt hatte, anbieten werden) so gestellt werden können, dafs dieselben Hand in Hand mit der grofsartig entwickelten Industrie Deutschlands und gemeinsam, unter einheitlicher »Zollbundsflagge«, auf dem Weltmarkte auftreten könnten.

„Die künftigen zahlreichen Wechselbeziehungen beider zollgeeinter Ländergebiete und das enge Zusammenschliefsen beider Productionsgebiete würde wohl sicherlich bedingen, dafs bezüglich mancherlei gesetzlicher Grundlagen und Einrichtungen, beispielsweise der Socialgesetzgebung, der Monopole des Staates, der Verkehrseinrichtungen, Sanitäts und Fabrikgesetze, sowie bezüglich des Geldwesens, beiderseits gleichmäfsige Grundlagen geschaffen würden, was bei den ohnehin nach vieler Richtung gleichgearteten Grundlagen beider Reiche nicht schwer fallen dürfte. Es wird aber hierzu die Zeit und das Bedürfnifs mit den neuen Zielen gewifs auch die neuen Mittel liefern, jene neue Zeit, welche der körperlichen und geistigen Arbeit ihre vollen Früchte sichern soll und welche das entfremdete Kapital der productiven Verwendung zurückführen wird. Es wird ja mehr und mehr schon unsere bisherige staatsrechtliche Gesetzgebung durch internationale und völkerrechtliche Vereinbarungen ergänzt und ist damit schon die Richtung gewiesen, welche die fortschreitende Cultur und das Bedürfnifs den Regierungen und Völkern zuweist.

„Es sei uns nun vom freundlichen Leser nochmals gestattet, zu einer in Beziehung auf die österreichische Montanindustrie wichtigen Frage, nämlich auf die oberschlesische Concurrenz, zurückzukehren. Es könnte scheinen, als sei durch das Oeffnen der Grenze unsere österreichische Eisenindustrie in Gefahr, gerade von dieser sehr expansiven und durch allseitige Zollgrenzen eingeklemmten Productionsstätte aus schwer getroffen zu werden. Unter den fünf deutschen Montangebieten: der oberschlesischen, rheinisch-westfälischen, der Siegerländer, mitteldeutschen und Luxemburger Gruppe, ist es die erstgenannte Localität, welche jetzt unter dem schützenden Zolle Oesterreich bereits mit gewissen Eisenproducten zu überschwemmen droht und nach Fallen der Zollschranken geradezu Verderben hereinbringen könnte.

„Hier müfste allerdings nach anderer Seite hin Abhülfe geschaffen werden und wir haben damit die Einbeziehung Russisch-Polens in den Wirthschaftsbereich des mitteleuropäischen Zollbundes im Auge. Der geistvolle deutsche Schriftsteller Constantin Frantz hat bereits seit 30 Jahren auf eine solche nothwendige Expansion Preufsens gegen Osten hingewiesen, allerdings bisher vergebens, da Preufsen sich nach Westen hin auszudehnen für besser fand. Doch kann sich diese Kraftrichtung vielleicht bald einmal ändern, denn in der That leiden die östlichen Provinzen Preufsens und namentlich die Stadt Breslau durch den hermetischen Abschlufs der russisch-preufsischen Grenze in ihrer Prosperität, und ähnliche Klagen ertönen aus Polen und Warschau. Solcherweise würde die oberschlesische Eisenindustrie ihre heilsame Ablenkung nach Osten bekommen können, und der wichtige Einwand wegen der gefährlichen oberschlesischen Concurrenz für Oesterreich könnte entfallen.“

Soweit der österreichische Verfasser. Die von ihm entwickelten Pläne klingen nicht übel, doch erscheinen sie unserm Ohr als eitel Zukunftsmusik; wir gestehen offen, dafs uns an mehreren Stellen nicht recht verständlich ist, in welcher Weise die angedeuteten Wandlungen in der hohen Politik vor sich gehen sollen.

Bei der heutigen Lage unserer politischen Verhältnisse können wir die Bernuthsche Darstellung wohl nur als ein lieblich uns vorschwebendes Zukunftsbild betrachten, zu dessen Verwirklichung geringe Aussichten vorhanden sind.

Deutsche nationale Ausstellung im Jahre 1888 zu Berlin.

Das Ausstellungsfieber herrscht neuerdings wieder bedenklich. Am 1. Mai d. J. wurde in Antwerpen eine allgemeine, in Budapest eine Landesausstellung eröffnet. Ueber die Weltausstellung 1889 in Paris, die alles bisher Geleistete überflügeln soll, hat unsere Zeitschrift mehrfach berichtet. Der Eifer scheint zwar in Paris plötzlich eine gewisse Abkühlung erlitten zu haben; nach dem Figaro macht der Kriegsminister General Campenon Schwierigkeiten wegen Ueberlassung des Marsfeldes, und die Regierung soll Bedenken tragen, bei den zerfahrenen politischen und finanziellen Verhältnissen Frankreichs mit der nöthigen Creditforderung von 50 Millionen Franks an die Kammern heranzutreten. Die Franzosen hoffen durch die Ausstellung das

verlorene Absatzgebiet wieder zu erobern, die gebildete Welt von neuem an den Siegeswagen ihres unbezweifelten Geschmackes und ihrer anerkannten Kunstfertigkeit zu spannen, hauptsächlich aber der feiernden, unruhigen Arbeiterbevölkerung von Paris für längere Zeit lohnende Beschäftigung zu bieten. Die Ausstellung von 1878 war ebenfalls ein unbestrittener Erfolg der französischen Industrie, hat jedoch die erhoffte wirthschaftliche Nachwirkung nicht erzielt. Wahrscheinlich würde sich diese bittere Erfahrung wiederholen.

Die Mehrheit der deutschen Industriellen, wenigstens der rheinisch-westfälischen, steht zweifellos bezüglich ihrer Ansicht über Ausstellungen auf dem Standpunkte des Herrn A. Haarmann (s. Januarheft 1884, S. 49 d. Z.), scheint auch dem Plane einer deutschen Ausstellung 1888 in Berlin wenig Gunst entgegenzubringen. Trotzdem erachten wir den Vorschlag keineswegs als gescheitert, und erinnern daran, dafs oftmals die anfänglich Widerstrebenden später gewonnen, dafs sie vor die Entscheidung gestellt, eine Enthaltung als gefährlich bezeichneten, und dafs häufig durch geschickte, lebhafte Agitation der zuerst kühl und ablehnend aufgenommene Gedanke doch schliefslich durchdrang und ausgeführt wurde. Wenn wir nun einmal in den sauren Apfel beifsen müssen, wenn die Ausstellung in Berlin unvermeidlich ist, so darf der deutschen Industrie keine Niederlage wie in Philadelphia drohen, sondern mufs der Erfolg auf allen Gebieten von vornherein aufser Frage stehen. Um dieses Ziel sicher zu erreichen, ist eine genügende staatliche Unterstützung nöthig und schlagen wir den Anhängern der Ausstellung vor, mit allen Mitteln und äufserster Anstrengung beim Bundesrath und Reichstag die Annahme eines Gesetzentwurfes anzustreben, für welchen wir nachstehende Grundzüge empfehlen:

1. Im Jahre 1888 findet in Berlin eine allgemeine deutsche Ausstellung unter dem Schutze des Reiches statt.

2. Das Reich bewilligt hierfür eine Unterstützung von 10 Millionen Mark.

3. Jeder deutsche Fabricant, dessen Erzeugnisse mit mehr als 10 % Eingangszoll geschützt sind und der über 100 Arbeiter beschäftigt, ist zur Beschickung der Ausstellung verpflichtet. Alle Anordnungen unterliegen der Bestimmung sachverständiger Commissionen. Aufser einer entsprechenden Platzmiethe bezahlen die Aussteller sämmtliche Kosten für innere Einrichtungen, Ausschmückungen, Transporte, Bewachung, Aufsicht u. s. w., haften ferner solidarisch für etwaige pecuniäre Einbufsen der Ausstellung, je nach Zahl der von ihnen beschäftigten Arbeiter.

4. Um die sehr wichtige, allgemeine Theilnahme der Gewerbe von Berlin anzuspornen, sollen alle in der Hauptstadt ansässigen, nicht zur Theilnahme verpflichteten Aussteller nur die Hälfte der Kosten bezahlen und von der Haftpflicht befreit sein.

5. Jeder grofsjährige, über 6000 ℳ jährliches Einkommen eingeschätzte Deutsche ist zum Besuche der Ausstellung verpflichtet, mufs seiner Ortsbehörde den nöthigen Nachweis führen, verfällt andernfalls zu Gunsten der Ausstellungskasse in eine Geldstrafe, deren Eintreibung im Executionswege erfolgt.

6. Die Eisenbahnen sollen zu namhaften Beiträgen und Fahrpreisermäfsigungen herangezogen werden.

7. Besitzer und Miether von Gasthöfen, Wirthschaften und Logirhäusern, die sich nachweislich während der Ausstellung mit Beherbergen und Beköstigung von Besuchern befassen, können zinsenpflichtige Darlehen, unter Stellung von zwei zuverlässigen Bürgen, erhalten. Als Regel soll gelten, dafs auf die gewöhnlichen Preise für Unterhalt und Vergnügungen nicht mehr als 100 % geschlagen werden darf, was der polizeilichen Aufsicht unterliegt.

8. Die Leitung des Ganzen wird einem Ausschusse übertragen, wovon ein Drittel der Staat, zwei Drittel die Gemeindevertretung Berlins ernennt. Der Ausschufs bezieht für seine Mühewaltung einen Antheil aus dem Reingewinn, hat auch in allererster Reihe Ansprüche auf etwaige Titel- und Ordensverleihungen.

9. Der Ueberschufs soll zum Wohle der Hauptstadt nach freiem Ermessen der städtischen Behörden, verwandt werden.

10. Für das beste geflügelte Wort über die Ausstellung wird ein Preis von 5000 ℳ ausgegesetzt und das betreffende Schiedsamt bewährten, erfahrenen Sachverständigen anvertraut.

Unus pro multis.

* * *

Mit Vergnügen haben wir den vorstehenden humoristischen Beitrag zur Ausstellungsfrage aufgenommen; auch er ist ein Zeichen der in den industriellen Kreisen bezüglich dieses, der Willkür Einzelner entsprungenen Unternehmens. Inzwischen fahren die Berliner Blätter jeder Schattirung fort, Propaganda für die Ausstellung zu machen und glauben solches nunmehr am besten zu thun, indem sie die widerstrebenden Industriellen mit Schmähungen überschütten; die Vossische-, National- und Kreuzzeitung reichen sich dabei brüderlich die Hände.

Wir wollen auf Persönlichkeiten nicht weiter eingehen, sonst könnten wir der Nationalzeitung, welche die Agitation gegen die Ausstellung darauf zurückführt, dafs einige Geschäftsführer industrieller Verbände nicht vorher gefragt und daher in ihrer Eitelkeit verletzt sind, erwidern, dafs derjenige Theil der Berliner Presse, welcher sich der Industrie stets feindselig gegen-

über gestellt hat, wohl kaum der Sache wegen, sondern lediglich mit Rücksicht auf die speciellen Vortheile für die Hauptstadt und den zu erwartenden reichen Annoncensegen so mächtig für die Ausstellung die Lärmtrommel rührt.

Diese Art des Kampfes möchten wir aber nicht fortführen, sondern uns hauptsächlich gegen den neuerdings gemachten Versuch wenden, für die Industriellen aus dem ihnen gewährten Schutz eine Verpflichtung zur Beschickung der Ausstellung herzuleiten. Man sagt, die Industriellen haben immer den Erfolg gerühmt, auf den „staunenswerthen Aufschwung“ hingewiesen, welcher mit der Schutzzollpolitik, der „Aera Bismarck-Bötticher“ erzielt ist; ist das richtig, so müssen die eingeheimsten grofsen Vortheile die Industrie in den Stand setzen, mit Leichtigkeit die Opfer für die Ausstellung zu bringen; thun sie das nicht, so zeigen sie, dafs es mit dem Schutzzoll nichts sei, dafs sie nur im Gefühl ihrer Schwäche handeln, dafs sie den Vergleich scheuen und engherzig ein Werk zur Förderung der nationalen Arbeit stören wollen.

In solchen Ausführungen zeigt sich das geringe Verständnifs für die wirthschaftlichen und industriellen Verhältnisse, welches jene Blätter während des ganzen Verlaufes der wirthschaftspolitischen Kämpfe charakterisirt hat. Ihnen ist der Gedanke unfafsbar, dafs ein grofser industrieller und wirthschaftlicher Aufschwung und financielle Vortheile für den Unternehmer durchaus verschiedene Dinge sind, die nicht immer zusammenfallen. Der vorbezeichnete Aufschwung hat sich in unserm Vaterlande in bewunderungswürdiger Weise vollzogen; dies zu beweisen brauchen wir keine Ausstellung. Die in kurzer Zeit zu staunenswerther Höhe gewachsenen Ziffern unserer Exportlisten, die immer lauter hörbaren Klagen der uns bis vor kurzem überlegenen Concurrenten, dafs sie von dem deutschen Fabricat auf ihrem eigenen und dem Weltmarkt zurückgedrängt werden, vor Allem aber der Umstand, dafs in Deutschland überall Arbeit, wenn auch vielleicht nicht immer hochbezahlte Arbeit, vorhanden ist, während in den anderen Ländern Tausende von Arbeitern beschäftigungslos sind und durch den Hunger zu Excessen getrieben werden, alles dies beweist besser, als eine Ausstellung es kann, dafs die deutsche Industrie sich auf der Höhe der Leistungsfähigkeit befindet, dafs der Schutzzoll seinen Zweck, die nationale Arbeit zu fördern und zu schützen, in vollem Umfange erfüllt hat.

Niemals aber haben wir erwartet oder behauptet, dafs ein rationelles Schutzzollsystem ein Radicalmittel gegen eine absteigende Conjunctur sein könnte, wie solche jetzt auf der ganzen geschäftstreibenden Welt lastet. Sie wird charakterisirt durch den andauernden Rückgang der Preise, und noch in dem letzten Hefte von Stahl und Eisen haben wir die Ursachen dieser Erscheinung darzulegen versucht. Unter dem generellen Preisdruck leiden in erster Reihe die Unternehmer, und wenn dieselben in Deutschland sich, infolge ihrer Leistungsfähigkeit und des industriellen Aufschwunges, noch in der glücklichen Lage befinden, ihre Arbeiter beschäftigen, produciren und absetzen zu können, während in den Concurrenzländern nicht wenige Werkstätten bereits ganz geschlossen worden sind, so geschieht dies jetzt in den wenigen besseren Fällen ohne entsprechenden Gewinn, meistens ohne allen Nutzen und nicht selten mit directem Verlust.

Die vorhin geschilderten günstigen Resultate der Wirthschaftspolitik des Reiches sind also wohl den Arbeitern, der Gesammtheit, wenig oder gar nicht aber den Betriebsunternehmern zu Gute gekommen. Die Behauptung, dafs die Schutzzölle lediglich den Industriellen selbst die Taschen gefüllt haben, ist eben nur ein inhaltsloses Schlagwort, deren viele die freihändlerische Presse vom Schlage der Vossischen Zeitung u. a. zu ihrem Kampfe ja nothwendig hat. Die Betriebsunternehmer erleiden bei der jetzigen Conjunctur vielmehr in den meisten Fällen materielle Verluste, die als Opfer bezeichnet werden können, welche im Interesse der nationalen Arbeit gebracht werden; daher sollte man die Industriellen in Ruhe lassen und ihnen nicht noch weitere Erschwernisse bereiten.

Wir haben zuerst in einem, anfangs von der Berliner Presse in thörichter Weise für officiös gehaltenen Artikel darauf hingewiesen, dafs von hoher, mafsgebender Stelle im Reichstage die betreffenden Bestrebungen der letzten Jahre als Ausstellungsunwesen, als Ueberproduction auf diesem Gebiete bezeichnet worden sind, und wir haben besonders hervorgehoben, dafs die jetzigen Zeiten nicht dazu angethan sind, der Industrie die grofsen, mit Beschickung der geplanten Berliner Ausstellung verbundenen Opfer aufzuerlegen. Die ungünstige Conjunctur, deren Ende nicht abzusehen, erfordert eben die Schonung der Industrie, damit die Unternehmer ihre Kräfte voll und ganz auf das eine Ziel concentriren können, in diesen schweren Zeiten die Betriebe aufrecht und ihren Arbeitern Beschäftigung und Brot zu erhalten.

Wir glauben kaum, dafs es unserer Anregung bedürft hätte, um den jetzt von allen Seiten hervortretenden Widerstand der Industriellen gegen die geplante Ausstellung wach zu rufen. Auch die Berliner Presse kann sich des Eindruckes nicht entziehen, den die ablehnende Haltung der Grofsindustrie hervorruft. In der Noth schiebt man nun das Interesse des Kleingewerbes vor und verspricht demselben goldene Berge von der Ausstellung. Es verlohnt sich in der That nicht, darüber zu polemisiren, ob das deutsche Kleingewerbe in nennenswerthem Umfange in

Berlin ausstellen kann und wird; für den übergrofsen Procentsatz desselben ist die Möglichkeit als ausgeschlossen zu betrachten. Das Kleingewerbe von Berlin und Umgegend würde sich wohl betheiligen; deswegen aber den ganzen Gewerbestand in Contribution zu setzen, wäre unbillig.

Und was Berlin anbelangt, so würden wir unserer Reichshauptstadt, deren wachsende Bedeutung wir mit Stolz und Freude beobachtet haben, den Vortheil schon gönnen, wenn dem nicht die mehrerwähnten Nachtheile für weite Kreise entgegenständen. Wir glauben aber auch nicht, dafs unsere Kaiserstadt künstlicher Hülfsmittel, wie solche durch die Ausstellung auf Kosten anderer angewendet werden sollen, bedarf, um in ihrer staunenswerthen Prosperität fortzuschreiten. *H. A. Bueck.*

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 31004 vom 9. Mai 1884.

(III. Zusatz-Patent zu Nr. 18795 vom 8. Mai 1881 und II. Zusatz-Patent Nr. 26421.)

C. Otto & Co. in Dahlhausen a. d. Ruhr.

Neuerung an Regenerativ-Koksöfen.

Behufs gleichmäfsiger Erwärmung der Sohle und Seitenwände der Oefen findet eine Verbrennung der Gase sowohl unter der Sohle als auch in den Seitenkanälen statt, indem die Verbrennungsgase an diesen zwei Stellen nacheinander mit Verbrennungsluft zusammengeführt werden.

Nr. 30545 vom 15. Mai 1884.

Société des Aciéries de Longwy in Longwy, Meurthe und Moselle, Frankreich.

Verfahren zur Herstellung von manganhaltigem Koks.

Steinkohlen werden mit manganhaltigem Erz vermischt. Diese Mischung wird im Koksofen verkokt. Bei der Verwendung der auf diese Weise erhaltenen Koks im Hoch- oder Cupolofen soll die Asche genügend basisch werden, um auch jede Spur des Schwefels mit Sicherheit aus dem Roheisen zu entfernen.

Nr. 30643 vom 6. Juni 1884.

Vereinigte Königs- und Laurahütte, Actien-Gesellschaft für Bergbau- und Hüttenbetrieb in Königshütte.

Vorrichtung zur Erzeugung von Schlackenkies aus Hochofenschlacke.

Die Vorrichtung besteht aus einer entsprechend langen, auf Leitrollen ruhenden Kastenkette, welche in der üblichen Weise durch maschinelle Kraft bewegt wird. Die aus dem Hochofen tretende flüssige Schlacke wird an dem einen Wendepunkte der Kette durch eine Rinne in die Kasten geleitet. Auf dem ersten Theile des Umlaufs werden die Kästen dann von aufsen gekühlt, auf dem zweiten wird der Inhalt mit Wasser besprengt, um die Schlacke in die Kiesform überzuführen.

Nr. 30891 vom 8. April 1884.

H. Schüchtermann in Dortmund.

Verfahren zur Bindung aller in der Thomasschlacke enthaltenen Säuren an Kalk unter gleichzeitiger Abscheidung der durch Kalk ersetzten Metalloxyde.

Die zweckmäfsig fein zerkleinerten, von metallischem Eisen ganz oder doch nahezu ganz befreiten Schlacken werden mit 1 bis 20 % Chlorcalcium in Lösung innig gemischt, darauf in geeigneten Vorrichtungen zu einer krümeligen Masse getrocknet und dann in geeigneten Oefen bei steter Anwesenheit von überhitztem Wasserdampf geglüht.

Nr. 31158 vom 16. März 1884.

John McCulloch in Airdrie, Schottland und Thomas Reid in Glasgow.

Neuerung an Koksöfen.

Die einzelnen Verkokungskammern sind in einem ringförmigen, auf Säulen ruhenden Bau angeordnet. Die zur Heizung der Kammern dienenden Gase werden von einem Centralrohr aus den einzelnen, die Kammern umgebenden Verbrennungsräumen zugeführt, um nach Erhitzung der Kammern in einen Schornstein zu gelangen. Die Kammern werden von oben durch mechanische Vorrichtungen beschickt und von unten entleert. Die sich in ihnen entwickelnden Destillationsproducte werden durch Röhren in einen ringförmigen, den ganzen Bau umgebenden Kasten und von da in die Condensatoren geleitet.

Nr. 30951 vom 10. September 1884.

James Eldridge Atwood in Brooklyn, Amerika.

Verfahren zur Reinigung von geschmolzenem Eisen mittelst Bleiamalgams.

Das Eisen wird zuerst geschmolzen und dann das bis auf circa 164° erhitzte Bleiamalgam hinzugefügt. Das Amalgam vertheilt sich gleichmäfsig durch die ganze Masse, wodurch Unreinigkeiten abgetrieben werden sollen.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat April 1885 Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe* . . . . . . (Rheinland, Westfalen.)	33	56 913
	Ostdeutsche Gruppe . . . . . . (Schlesien.)	12	27 809
	Mitteldeutsche Gruppe . . . . . . (Sachsen, Thüringen.)	1	—
	Norddeutsche Gruppe . . . . . . (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	2 700
	Süddeutsche Gruppe . . . . . . (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	11	37 886
	Südwestdeutsche Gruppe . . . . . (Saarbezirk, Lothringen.)	8	44 558
	Puddel-Roheisen Summa .	66	169 866
	(im März 1885	66	178 185
Spiegel-eisen.	*Nordwestliche Gruppe*	14	8 693
	Süddeutsche Gruppe	1	1 580
	Spiegeleisen Summa .	15	10 273
	(im März 1885	14	7 775
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	11	37 332
	Ostdeutsche Gruppe	1	2 565
	Mitteldeutsche Gruppe	1	1 434
	Süddeutsche Gruppe	1	1 600
	Bessemer-Roheisen Summa .	14	42 931
	(im März 1885	15	44 911
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	7	16 771
	Ostdeutsche Gruppe	2	2 814
	Norddeutsche Gruppe	1	6 072
	Süddeutsche Gruppe	2	9 800
	Südwestdeutsche Gruppe	3	9 166
	Thomas-Roheisen Summa .	15	44 623
	(im März 1885	16	51 204
Giefserei-Roheisen und **Gufswaaren I. Schmelzung.**	*Nordwestliche Gruppe*	10	11 587
	Ostdeutsche Gruppe	7	1 464
	Mitteldeutsche Gruppe	1	—
	Norddeutsche Gruppe	1	—
	Süddeutsche Gruppe	10	14 766
	Südwestdeutsche Gruppe	3	8 846
	Giefserei-Roheisen Summa .	32	36 663
	(im März 1885	34	34 635

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen	169 866
Spiegeleisen	10 273
Bessemer-Roheisen	42 931
Thomas-Roheisen	44 623
Giefserei-Roheisen	36 663
Summa .	304 356
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung	2 500
Production im April 1885	306 856
Production im April 1884	305 628
Production im März 1885	319 210
Production vom 1. Januar bis 30. April 1885	1 242 794
Production vom 1. Januar bis 30. April 1884	1 163 965

Die Statistik der oberschles. Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1884.

Herausgegeben vom oberschlesischen berg- und hüttenmännischen Verein.

„Die Production Oberschlesiens an Roheisen hat im Jahre 1884 um 25 009 t zugenommen. Der Werth derselben aber ist gegenüber dem Vorjahre um 859 257 ℳ gesunken.“ Mit diesen wenigen Worten aus der Uebersicht der Hauptergebnisse der oberschlesischen Montanstatistik — III. IV. A — ist die gesammte Lage des Betriebsjahres 1884, soweit es Eisen und Stahl angeht, ausreichend charakterisirt. Angestrengte Thätigkeit, um durch Vergröfserung der Production eine Verminderung der Selbstkosten zu erreichen, und trotzdem verringerter Ertrag, der schliefslich in schlechten Bilancen, in geringen Dividenden zu Tage tritt. Der Geldwerth einer Tonne ist gegen das Vorjahr gesunken: beim Roheisen um 2,10 ℳ, beim Walzeisen um 47,45 ℳ (?), beim Stahl um 0,57 ℳ, beim Holzkohlen-Roheisen um 5,45 ℳ; die gesammte Production Oberschlesiens an Eisen und Stahl belief sich auf total 810 178 t im Werthe von 65 170 861 ℳ — gegen 1882 (die Summen des Jahres 1883 erscheinen wegen erheblicher statistischer Irrthümer zur Vergleichung unbrauchbar) um 69 896 t mehr und 5 074 677 ℳ weniger und behielt aufserdem noch 53 382 t — um 13 327 t mehr als im Jahre vorher — an diversen Producten auf Lager.

1. Koks- und Zunderfabrication.

Die auch in diesem Jahre in zwei Abtheilungen A. und B. ohne zwingende Gründe zerlegte Koksfabrication (C. Zunderfabrication als Selbstzweck für Zinkhüttenbetrieb interessirt hier nicht) zählt bei fünfzehn der sechszehn registrirten Werke 1990 Oefen bezw. Kammern der verschiedensten Construction, unter ihnen zum erstenmal 103 Ringel- bezw. Gobiet-Oefen auf Borsigwerk und 60 Coppée-Oefen auf Julienhütte. Die Statistik läfst dagegen mangels bestimmter Angaben die 36 Coppée-Gödecke-Oefen der Heinitzgrube, welche den gröfseren Theil des Jahres kalt gestanden, unaufgeführt und theilt auch über den Betrieb der Antonienhütter Meilerkokerei nichts mit.

Der Verbrauch sämmtlicher statistisch behandelter Kokereien beziffert sich im Gegenstandsjahre auf 1 294 267 t diverse Kohlen, aus denen total 878521 t = 67,09 % Stückkoks, Kleinkoks und Zunder fielen; Zunder aufser Ansatz gelassen, ergaben sich 724 006 t = 55,9 % Stücke und 27 474 t = 2,1 % Kleinkoks, in Summa 751 480 t = 58,0 % für Schmelzzwecke verwendbare Koks. Ohne Antonienhütte und Heinitz-Grube ist die diesjährige Production um 18 144 t gegen das Vorjahr unter Zuzug der damals statistisch nicht behandelten Production der Glückauf- und Antonienhütter Kokerei gestiegen.

Als Resultate der einzelnen Ofensysteme bezw. einzelner Anlagen mögen die folgenden bemerkt werden:

	1884 %	1883 %	1882 %
a) Stehende Kammern:			
Mathildegrube, Bauers Appoltofen	67,5	67,75	69,9
Donnersmarckhütte, Appoltofen	62,6	66,54	65,19
Florentinegrube, „	61,07	62,64	60,03
b) Liegende Kammern:			
Friedrichshütte, Wintzekofen	65,9	65,69	65,35
Julienhütte, Wintzek- und Coppéeöfen	58,4	57,75	63,43(?)
Orzesche, Coppéeofen	57,3	63,90(?)	54,98
c) Kuppelöfen:			
Siemianowitzer Kokerei	54,9	60,47(?)	56,43
Erbreichsche „	47,6	55,31	—
d) Schaumburger Oefen und Meiler:			
Laurahütte	51,9	56,04	52,47

Diejenigen fünf Koksanstalten, welche ausschliefslich für den Verkauf an Fremde producirten, erzielten an zum Schmelzen verwendbare Koks:

	1884 %	1883 %	1882 %
	57,3	60,95	60,00
Die übrigen statistisch aufgeführten und für den Bedarf zugehöriger Hochofenwerke arbeitenden Anlagen dagegen	58,2	56,71	61,55

Die Colonnen 10, 11 und 14, Arbeiterzahl und Arbeiterlohn enthaltend, sind unvollständig ausgefüllt, die trotzdem erfolgte Aufsummirung ist mithin für eine vergleichende Uebersicht werthlos und unterbleibt deshalb die Reproduction.

Die Arbeitslöhne pro Tonne ausgebrachte Koks — Zunder ausgeschlossen — stellen sich bei den Appoltöfen auf 1,420 ℳ (Mathildegrube), 1,024 ℳ (Florentinegrube) und 0,974 ℳ (Donnersmarckhütte), bei den liegenden Oefen auf 0,879 ℳ (Friedenshütte) und 0,807 ℳ (Julienhütte), und bei den Kuppelöfen auf 1,988 ℳ (Erbreichsche Kokerei) und 1,270 ℳ (Siemianowitzer Kokerei).

Von tödtlichen Verunglückungen, deren neun im Jahre vorher durch die Explosion eines Dampfkessels bei den Kokereien vorkamen, blieben die Arbeiter der Branche in diesem Jahre verschont.

Die Gewinnung der Nebenproducte beim Verkokungsprocesee hat Fortschritte gemacht: bei zwei Anstalten zusammen registrirt die Statistik 305 t Theer und 1096 t Ammoniak; bei einer derselben, Florentinegrube, findet die Gewinnung bei einem Appoltofen, bei der andern, Königshütte, bei gewöhnlichen, offenen Essenmeilern statt. Die nächstjährige Statistik wird nach dieser Richtung gröfsere Resultate bringen, da inzwischen Condensationsanlagen erheblicheren Umfangs zu Friedenshütte, auf Poremba-Schacht (Dr. Ottos System) und auf Glückauf-Anstalt bei Guidogrube errichtet und in Betrieb genommen worden sind.

In vollem Umfange scheinen sich in Oberschlesien die an die Einführung der Gewinnung der Nebenproducte geknüpften Hoffnungen allerdings noch nicht erfüllt zu haben, vielmehr ist mehrfach der Koks qualitativ sehr gering ausgefallen und nahezu selbst zum Nebenproducte degradirt worden.

Die Koksöfen nach Patent Ringel und Patent Lürmann haben das Feld geräumt und sind in Oberschlesien wie im angrenzenden österr. Reviere wieder abgetragen worden; neu führte sich im verflossenen Jahre ein Ofen nach Patent Gobiet ein, mit dem man anscheinend sehr preiswürdige Resultate erzielt.

II. Hochofenbetrieb.

Nach wie vor geht in Oberschlesien auf 12 Werken eine Roheisenerzeugung mit fossilem Brennmaterial vor sich, dieselben zählten am Jahresschlusse 47 Hochöfen, einen mehr als im Jahre vorher. Dieser eine Ofen ist dem fundus instructus der Redenhütte zuge-

treten und mit drei Whitwell-Apparaten ausgerüstet; hier wird es sich nach Ueberstehung der unvermeidlichen Kinderkrankheiten zeigen, ob steinerne Winderhitzer auch bei Verwendung sehr zinkischer Schmelzmaterialien benützbar und vortheilhaft bleiben.

Von den 47 oberschlesischen Hochöfen standen im Gegenstandsjahre 34 während zusammen 1719 Wochen im Feuer — die Aufzeichnungen der Statistik sind bezüglich beider Zahlen nicht ganz zutreffend —; es theilen sich darein 2 Werke mit je 1, 5 Werke mit je 2, 2 Werke mit je 3, 1 Werk mit 4 und 2 Werke mit je 6 Hochöfen.

Für den Betrieb aller vorhandenen Hochöfen registrirt die Statistik als disponibel 103 Dampfmaschinen von zusammen 10 787 Pferdekräften, 24 bez. 316 weniger als in 1883.

Während bez. der maschinellen Ausrüstung die Königl. Eisengiefserei zu Gleiwitz in 1884 wieder auf den Stand des Jahres 1882 zurückgeführt erscheint, soll sich die der nachverzeichneten Werke während der letzten drei Jahre wie folgt verändert haben:

	1882		1883		1884	
	Maschinen	Pferdekr.	Maschinen	Pferdekr.	Maschinen	Pferdekr.
Königshütte	35	1650	56	2394	16	1808
Julienhütte	3	400	3	400	15	552
Redenhütte	5	800	5	800	6	820
Tarnowitzerh.	10	400	15	400	16	400

Die Gesammtproduction der oberschl. Kokshochöfen im Jahre 1884 beläuft sich an Roheisen und Gufswaaren auf 409 170 t, wie anfangs dieses gesagt, die Leistung des Vorjahres um 25 009 t übersteigend. Pro Ofen und Woche berechnet sich hieraus 228,58 t — 0,81 t mehr als die vorjährige Wochenleistung. Ueber Wochendurchschnitt producirten vornehmlich: Gleiwitzerhütte mit 300,93 t — 19,2 t weniger als in 1883 —, Hubertushütte mit 272,66 t — 27,26 t mehr als in 1883 —, Friedenshütte mit 263,64 t — 5,8 t weniger als in 1883 — und Königshütte mit 257,3 t — 4,2 t mehr als 1883; unter Durchschnitt blieben drei Werke mit zusammen zehn Oefen, deren Wochenproduction sich zu 219,1, 195,66 und 179,24 t berechnet.

Die Summe der Gufswaaren erster Schmelzung und des erblasenen Giefsereiroheisens — 1327 bez. 45 668 = 46 995 t — macht nur 11,48 % der ganzen Roheisenproduction aus, 2,82 % weniger als in 1883. Als gröfster Producent von Giefsereiroheisen erscheint nach der Statistik die Königshütte mit 31 902 t, anzunehmen dürfte aber wohl sein, dafs diese Summe überwiegend aus Bessemer-, nicht aber aus Giefserei-Roheisen besteht; nächst Königshütte producirten Giefsereiroheisen in gröfserer Menge: Gleiwitzer Hütte = 6167, Tarnowitzer Hütte 3000, Donnersmarckhütte 1382 und Hubertushütte 1017 t; kein Giefsereiroheisen fiel bei den Oefen der Antonienhütte, Friedenshütte und Julienhütte.

An haltigen Schmelzmaterialien consumirte der gesammte Koks-Hochofenbetrieb Oberschlesiens:

	1884	1883	1882
Brauneisenerze, milde	944 979	870 116	857 478
Brauneisensteine	5197	212	1954
Thoneisensteine	23 999	26 854	32 041
Rotheisensteine	9804	11 771	10 755
Spatheisensteine	23 510	29 063	41 603
Schwefelkiesrückstände	21 124	24 749	18 390
Magneteisensteine	39 433	35 746	28 741
Blackband	867	3500	1863
Summa	1 068 913	1 002 011	992 825
Brucheisen	1414	1860	1482
Frisch-, Puddel- u. Schweifsschlacken	182 843	176 123	175 908

Nach Kürzung des mitvergichteten Brucheisens stellt sich der Durchschnittsgehalt der diesjährigen oberschlesischen Gattirung auf 32,589 %, um 0,319 % höher als im Vorjahre, und der Durchschnittsgehalt des Mollers auf 23,696 gegen 23,708 in 1883, wobei bemerkt wird, dafs bei letzterer Berechnung die den Betrieb der Antonienhütte betreffenden Daten, weil unvollständig, nicht mit einbezogen wurden.

Da die Verhüttung von milden Brauneisenerzen gegen das Vorjahr um 74 863 t gröfser, die Summe der übrigen, reichhaltigeren Beschickungstheile aber um 1241 t zurückgegangen ist, so wurden erstere erheblich höher als im vorjährigen Betriebe ausgebracht, was wohl auf eine umfangreichere Verwendung Georgenberger Erze zurückzuführen sein mag. Nimmt man den Gehalt der verhütteten Eisenschlacken sowie den des Blackbands zu 40, den Gehalt der Thoneisensteine zu 36 % an, so ergeben die Resultate dreier Werke, die anderes, reicheres Material nicht verbliesen, für die milden Erze ein durchschnittliches Ausbringen von 28,61 %, während im Vorjahre sich in gleicher Weise nur ein Ausbringen von 25,85 % ermitteln liefs.

Unter 100 Gattirung befanden sich im Durchschnitte 14,66 Eisenschlacken, um 0,28 weniger als in 1883; den höchsten Zusatz daran verblies Gleiwitz mit 40,68, den geringsten Borsigwerk mit 5,9 % im Jahresdurchschnitte gerechnet.

Der metallische Gehalt der Gattirung, im Jahresdurchschnitte gerechnet, wechselt bei den einzelnen Werken zwischen 28,78 — Julienhütte — und 44,76 — Gleiwitz —, derjenige des Möllers ebenso zwischen 20,31 — Redenhütte — und 33,10 % — Gleiwitz. Aufser der Gleiwitzer Hütte brachten ihre Gattirung am besten aus: Königshütte mit 35,42, Falvahütte mit 34,15, Donnersmarckhütte mit 33,14 und Friedenshütte mit 32,64 %. Das Möllerausbringen der gleichen Werke stellt sich in derselben Reihenfolge auf: 25,65, 25,69, 23,64 und 23,31 %.

Im grofsen Durchschnitte enthielt der Möller der elf Werke ohne Antonienhütte, deren Zuschlagsverbrauch auffallenderweise nicht angegeben ist: 28,15 % taube basische Zuschläge — 0,89 % mehr als in 1883 —, so dafs um 100 haltige Materialien zu verblasen, 39,19 Kalksteine und Dolomite mit verschlackt werden mufsten — 1,82 mehr als im Jahre vorher. Vergichtet wurden überhaupt 341 299 t Kalksteine und 120 184 t Dolomite (excl. Antonienhütte), in Summa 461 483 t Zuschläge — 42 757 t mehr als im Vorjahre, ebenfalls nach Ausscheidung der Antonienhütter Zuschläge. Immer dieses Werk unbeachtet gelassen, bedurften die oberschlesischen Hochöfen im Gegenstandsjahre zum Erblasen einer Tonne Roheisen rund 886 kg Kalksteine und 311 kg Dolomite, in Summa 1,197 t basische Zuschläge, um 51 kg mehr als beim vorjährigen Betriebe.

Der Zuschlagsverbrauch der in Rede stehenden 11 Werke (Antonienh. ausgeschl.) variirt pro Productionseinheit von 1,505 bis 0,787; letzterer Satz, aus dem Betriebe der Gleiwitzer Hütte berechnet, ist gegen das verflossene Jahr um 0,017 kleiner geworden, dagegen übersteigt der Maximalsatz von 1,505 den des Vorjahres noch um 0,054.

Der Schmelzbetrieb selbst erforderte direct an Brennmaterial: 20 083 t Stückkohlen und 723 542 t diverse Koks — 16 343 t Stückkohlen weniger und 49 860 t Koks mehr als im voraufgegangenen Jahre. Der Minderverbrauch an Stückkohlen ist in der Hauptsache darauf zurückzuführen, dafs Antonienhütte, welche am frühesten und ausgiebigsten im Hochofen Rohkohle mitverwendete, im Jahre 1884 lediglich mit Koks arbeitete.

Wird das Quantum verbrauchter Stückkohlen mit den in I ausgewiesenen Meilerausbringen — 51,9 — auf Koks umgerechnet, so ergiebt sich für die 1884 er Productionseinheit ein Schmelzbrennmaterial-Erforder-

nifs von 1,793 Koks, um 0,008 weniger als im Vorjahre.

Wie nach dem grofsen Ausbringen zu erwarten, hat Gleiwitzer Hütte auch in diesem Jahre den geringsten Brennmaterialaufgang mit 1,377 pro Roheiseneinheit erreicht; gleichwohl ist derselbe gegen das Vorjahr um 0,065 gestiegen, was seine Erklärung durch die Inbetriebsetzung eines neuen Ofens findet. Der gröfste Verbrauch ergab sich beim Betriebe dreier Werke mit 2,210 bis 2,163 bez. 2,001 pro Productionseinheit, Kohle auf Koks umgerechnet, was immer im schlimmsten Fall gegen den vorjährigen gröfsten Aufgang eine Besserung um 0,148 bedeutet.

Die secundären Zwecke beim Hochofenbetriebe — Kesselfeuerung, Windheizung, Beleuchtung etc. — erforderten im Laufe des Jahres 54 386 t überwiegend geringwerthige Kohlen = 0,1329 für die Roheiseneinheit, um 0,0054 mehr als im Vorjahre. Auch in dieser Richtung ist der Verbrauch der Gleiwitzer Hütte der geringste, er beziffert sich pro Productionseinheit auf 0,0059 gegen im Jahre vorher 0,0150, während der höchste Verbrauch eines Werkes zu diesem Zwecke pro Roheiseneinheit sich auf 0,363 berechnet.

Aus den vergichteten Materialien eine Durchschnitts-Beschickung berechnet, würde die Gleiwitzer Hütte in ihrem Möller verblasen haben:

	1884	1883
Milde Brauneisenerze	39,60	36,80
Thoneisensteine	0,64	0,33
Spatheisensteine, ungar. geröstet	19,06	25,41
Eisenschlacken	40,68	37,44
	99,98 und	99,98 und
Kalksteine	35,24	33,90

Die Nebenproducte der oberschlesischen Hochöfen repräsentiren nach der Statistik einen Werth von 878 492 ℳ, auf die Tonne Roheisen ausgeschlagen rund 2,14 ℳ gegen 2,31 ℳ im Jahre 1883 und 2,61 ℳ in 1882. Obgleich quantitativ von den Vorjahren wenig unterschieden, ist die 1884er Werthsumme doch um 211 255 ℳ kleiner infolge des unaufhaltsamen Sinkens der Preise von Silber, Blei und Zink.

Gewonnen wurden als Nebenproducte 1903 t silberhaltiges Blei, 1467 t Ofenbruch und Zinkschwamm, 8276 t Zinkstaub und 40 559 t getemperte Schlacken als Wegebaumaterial.

Wie gewöhnlich hatte, dank ihrer weifsbleierzhaltigen Dombrowaer Erze, Hubertushütte die stärkste Bleigewinnung mit 167,5 t pro Ofen — 16,5 t mehr als im Vorjahre; nächst ihr gewannen Borsigwerk und Friedenshütte das meiste Blei mit 119 bez. 110,3 t pro Ofen, bleilos allein arbeitete der Ofen der kgl. Eisengiefserei zu Gleiwitz. Für Hubertushütte, Borsigwerk und Friedenshütte bedeutet die Gewinnung der Nebenproducte eine Herabsetzung der Selbstkosten pro Tonne Roheisen um 4,55 bez. 3,17 ℳ bez. 2,63 ℳ.

Als direct beschäftigt beim oberschles. Kokshochofenbetriebe registrirt die Statistik 2867 Männer und 896 Frauen gegen 2812 Männer und 757 Frauen im Jahre vorher, deren Jahresverdienst 2 266 247 ℳ betragen haben soll. Sind auch die Lohnsummen bei den einzelnen Werken nicht wieder in so hohem Mafse voneinander verschieden wie im Vorjahre — 1003,2 ℳ — 471 ℳ pro Kopf, Lohn einer Frau als halber Manneslohn angenommen, so weichen auch diesmal die Angaben der Statistik noch recht erheblich voneinander ab und man begegnet — vorheriger Berechnungsmodus beibehalten — einem Jahresverdienste pro Kopf von 434,6 ℳ (Friedenshütte) noch ebensowohl als einem solchen von 881,7 ℳ (Laurahütte). Aus sämmtlichen Angaben einen Durchschnitt genommen, ergiebt sich ein Jahresverdienst von 683,63 ℳ, und zahlten 6 Werke über, die anderen 6 Werke unter diesem Durchschnitte.

Die Leistung pro Kopf der gesammten Arbeiterzahl — Frau und Mann gleichwerthig angesehen — betrug 122,02 t Roheisen gegen 107,63 t in 1883 und 91,34 t in 1882.

Tödtliche Verunglückungen trafen die Hochofenmannschaft Oberschlesiens in 5 Fällen, einmal weniger als im Vorjahre.

Wie im Jahre 1883, so ist auch im vorliegenden Betriebsjahre die Preisrichtung des Roheisens eine rückgängige gewesen und ist der Werth einer Tonne Roheisen von 55,94 ℳ in 1883 auf 53,84 ℳ in 1884 — um 2,10 ℳ — gesunken, gegen das Vorjahr durch die ganze Production eine Differenz von 859 257 ℳ. Wird hierzu noch der Minderwerth der Nebenproducte geschlagen, so ist der im Vergleich zum Vorjahr der oberschles. Hochofenindustrie entfallene Werth gleich 1 419 910 ℳ und man darf sicher glauben, dafs einzelne Producenten an der Grenze der Lebensfähigkeit angekommen. Der statistisch registrirte Gesammtwerth aller Hochofenproducte des Gegenstandsjahres beläuft sich auf 22 909 464,00 ℳ gegen 22 378 912,00 ℳ.

Verwendet in den eigenen Werken und verkauft ins Inland wurden 357 491 t Roheisen, über die österreichische und russische Grenze gingen 2188 bez. 37 179 t und als in Bestand geblieben werden 31 341 t in erster und 1866 t in zweiter Hand angegeben, es hätte sich also der Bestand gegen das Vorjahr um 13 923 t vergröfsert. Der Umschlag in den eben angedeuteten vier Richtungen ist gegen 1883 um 7184 t kleiner geworden, obwohl die Ausfuhr nach den beiden Nachbarländern um 7664 t gestiegen ist.

Das verflossene Jahr ist ein Jahr voller Anstrengungen gewesen, die bis jetzt noch nicht überall die erwarteten Früchte getragen haben. Das Streben nach Verringerung der Gestehungskosten trieb auf verschiedenen Werken zur Erbauung gröfser dimensionirter Hochöfen: Königshütte, Antonienhütte, Julienhütte, Redenhütte, die auch schon einen Theil des Jahres hindurch im Feuer standen; sind die Resultate dieser Oefen aus der Statistik auch noch nicht greifbar zu entnehmen, so ist doch auch der Betrieb derselben nicht auf solche Schwierigkeiten gestofsen wie beim ersten Versuche vor etwa 12 Jahren. Ein nicht minder grofser Ofen wurde auf Friedenshütte aus kleineren Chamotten errichtet, bis zur Zeit aber noch nicht in Betrieb gesetzt. Mit der Erbauung gröfserer Oefen wurde auch eine Verbesserung der Windheizapparate angestrebt: mehrere Werke erbauten Heizapparate nach System Gjers, Redenhütte die ersten steinernen Apparate. Bemerkt mag werden, dafs nach bis dahin noch nicht in Oberschlesien erreichter Betriebsdauer von etwa je 13 Jahren und nach Lieferung von je über 3 Millionen Zollcentner Roheisen in einer Campagne ein Ofen der Gleiwitzer Hütte und einer der Hubertushütte niedergeblasen worden sind. Die Verhüttung schwedischer Magneteisensteine hat trotz ihres Reichthumes und ihres geringen Preises nicht den erwarteten Fortschritt gemacht; bei der Mehrzahl der damit vorgegangenen Werke wird es bei dem erstmaligen Versuch sein Bewenden behalten, die schwere Reducirbarkeit derselben pafst wenig zur Verhüttung mit oberschles. milden Braunerzen, verursacht infolgedessen manche Betriebsschwierigkeit und liefert infolgedessen nicht die im Stillen erhoffte schwedische Qualität. Dagegen scheint der Versuch, Thomaseisen zu erblasen, gelungen zu sein.

Ueber den Betrieb von Holzkohlen-Hochöfen in Oberschlesien ist nicht viel zu sagen. Die im Vorjahre im Feuer gestandenen Oefen zu Brinitz und Wziesko haben auch in diesem Jahre eine Campagne gemacht und auch diesmal hat der erstere nur einen gemischten — Koks und Holzkohlen — Betrieb gehabt, wenn auch das Verhältnifs beider Brennmaterialien diesmal ein milderes war. Brinitz erblies

in 11 Wochen mit 205 t Koks und 560 t Holzkohlen, 194 t Giefseisen aus 741 t Braunerzen und 10 t Thoneisensteinen, Wziesko dagegen erhüttete 966 t Giefseisen in 43 Betriebswochen aus 3383 t Thoneisensteinen mit 1491 t Holzkohlen. Das Ausbringen des letzteren Ofens beträgt 28,55 % gegen 31,8 im Vorjahre, sein Kalkzuschlag war 9,84 % und zur Roheisen-Productionseinheit waren 1,543 Holzkohlen erforderlich. Der Geldwerth der Tonne Holzkohlen-Roheisen ist von 86,87 ℳ auf 92,32 ℳ gestiegen, der Gesammtverkauf betrug 1040 t uud der verbliebene Bestand 274 t. Der Export nach Rufsland ist auf 20 t zusammengesunken. *Dr. Leo.*

(Fortsetzung folgt.)

Statistik des Kohlenbergbaus und der Eisen- und Stahlindustrie in Frankreich in den Jahren 1883 und 1884.

Die Kohlenförderung in Frankreich war in Tonnen à 1000 kg:

	1883	1884
Steinkohle	20 759 429	19 624 718
Braunkohle	574 455	502 491

Die bedeutendsten Productionsbezirke sind: Nord et Pas de Calais 9 944 868, Loire 3 640 777, Gard 2 005 473, Bourgogne et Nivernais 1 635 580, Tarn et Aveyron 1 153 241 und Bourbonnais mit 1 035 874 t. Die übrigen Kohlenbecken sind von weit untergeordneterer Bedeutung.

Die Roheisenproduction stellte sich wie folgt:

Brennstoff	Roheisen zur Frischarbeit	Giefsereiroheisen und Gufswaaren 1. Schmelzung	Zusammen
	1883.		
Koks	1 564 330	420 465	1 984 795
Holzkohle . . .	42 040	9192	51 232
Gemischt . . .	12 156	21 247	33 403
Insgesammt	1 618 526	450 904	2 069 430
	1884.		
Koks	1 447 970	336 141	1 784 111
Holzkohle . . .	33 385	7328	40 713
Gemischt . . .	6597	23 826	30 423
Insgesammt	1 487 952	367 295	1 855 247

Es erhellt aus dieser Zusammenstellung, dafs die Gesammtproduction an Roheisen im Jahre 1884 um 214 183 t gegen das Vorjahr zurückgeblieben ist.

	Eisenbahnschienen	Bleche	Sonstige Fertigproducte	Insgesammt
		1883.		
Puddeleisen . . .	19 214	122 476	699 891	841 591
Frischeisen . . .	„	12 351	24 307	36 658
Aus altem Material u. Abfällen verarb.	„	15 813	84 865	100 678
Insgesammt an Schweifseisen.	19 214	150 640	809 063	978 917

	Eisenbahnschienen	Bleche	Sonstige Fertigproducte	Insgesammt
		1883.		
Bessemerstahl .	316 985	4818	14 597	336 400
Siemens-Martinst.	74 292	27 512	60 403	162 207
Puddelstahl . . .	„	614	12 283	12 897
Cementirstahl . .	„	„	2379	2379
Tiegelgufsstahl .	„	216	7342	7540
Aus alt. Material	„	91	306	397
		1884.		
Puddeleisen . .	15 655	105 835	631 598	753 088
Frischeisen . . .	„	11 237	23 150	34 387
Aus alt. Material u. Abfällen verarb.	„	11 420	78 931	90 351
Insgesammt an Schweifseisen	15 655	128 492	733 679	877 826
Bessemerstahl . .	335 276	8664	20 118	364 058
Siemens-Martinst.	36 156	29 795	55 981	121 932
Puddelstahl . . .	„	716	12 268	12 984
Cementirstahl . .	„	2	2477	2479
Tiegelgufsstahl .	„	250	6908	7158
Aus alt. Material	„	526	379	905

Die Production an Schweifseisenfabricaten ist somit im Jahre 1884 gegen 1883 um 101 091 t gesunken, ferner auch die Production von Schienen aus Flufseisen um 19 845 t, dagegen zeigen fast alle anderen Posten, welche sich auf Fabricate aus Flufseisen oder Stahl beziehen, nicht unbeträchtliche Erhöhungen, so hat sich z. B. die Production von Blechen aus Bessemermetall fast verdoppelt. Die Statistik deutet auf die zwar langsam, aber sicher vor sich gehende Umwälzung in den Fabricationsmethoden.

(Nach: »*Bulletin du Comité des Forges*«.)

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Sitzung

vom 14. April 1885.

Herr Stadtbau-Inspector Gottheiner spricht über die Construction der Strafsenbahngeleise, namentlich mit Rücksicht auf den Verkehr der gewöhnlichen Fuhrwerke und auf eine gute und dauerhafte Herstellung des Strafsenpflasters. — Ein Hauptmoment für die Geleiseconstruction einer Strafsenbahn bildet der Umstand, dafs letztere auf einem Terrain erbaut wird, welches sich in der Regel im Besitz einer Behörde befindet und welches Jeder. welcher die für die Benutzung vorgeschriebenen Bedingungen erfüllt, benutzen kann. Die Construction der Geleise hat daher diejenigen Bedingungen zu erfüllen, welche die Behörde im Interesse des übrigen Verkehrs stellen mufs. In dem Geburtslande der

Strafsenbahnen — Amerika — scheint man diese Bedingungen nicht allzu hoch geschraubt zu haben, was wohl zum Theil daher rühren mag, dafs die Pflasterconstructionen sich zur Zeit der Entstehung der Strafsenbahnen noch in einem sehr primitiven Zustande befanden. Auch in Europa stellte man in der ersten Zeit keine allzu hohen Ansprüche an die Geleiseconstruction. Bald jedoch bemerkte man, dafs die für die Strafsenbahnen gewählten Constructionen mit einer guten Unterhaltung des Pflasters nicht recht in Einklang zu bringen waren, und fing an, Bedingungen für die Geleiseconstruction zu stellen, welche geeignet erschienen, die Sicherheit des übrigen Strafsenverkehrs, sowie eine solide Herstellung und ökonomische Unterhaltung des Pflasters zu gewährleisten. — Der Herr Vortragende erörtert sodann, von dem Gedanken ausgehend, dafs die Geleiseconstruction vollen Ersatz für den von ihr verdrängten Theil des Strafsenpflasters liefern müsse, in längerem Vortrage diejenigen Bedingungen, welche seitens der Behörde an die Geleiseconstruction zu stellen seien. Diese Bedingungen lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Die Geleiseconstruction darf an keiner Stelle über der Strafsenfläche hervorragen.
2. Die Spurrinne für die Räder der Eisenbahnfahrzeuge mufs so eng gemacht werden, dafs ein Festklemmen der Räder anderer Fuhrwerke und der Stollen der Pferdehufe unmöglich ist; es genügt dieser Bedingung eine Weite von 30 mm.
3. Dieselbe mufs auf beiden Seiten geschlossen werden, damit das Pflaster an der Seite nicht beschädigt wird.
4. Die Längsfuge zwischen Schiene und Pflaster ist möglichst zu schliefsen.
5. Um die durchaus nothwendige feste Verbindung zwischen Schiene und Schwelle zu erreichen, was bei Anwendung der bisher üblichen hölzernen Langschwelle nicht möglich ist, empfiehlt sich die fernere Anwendung von einer ganz aus Eisen oder Stahl bestehenden Oberbau-Construction.
6. Pflaster und Geleiseconstruction müssen eine durchaus gleichmäfsige Bettung erhalten, die Höhe der Geleiseconstruction darf daher nicht erheblich von der Höhe der Pflastersteine abweichen.
7. Etwa erforderliche Querverbindungen zwischen je 2 Schienen sind so zu disponiren, dafs sie mit einer Pflaster-Querfuge zusammenfallen.

In der sich an den Vortrag knüpfenden Discussion wurden keine wesentlichen Bedenken gegen die von dem Vortragenden gemachten Mittheilungen erhoben.

Herr Geheimer Regierungsrath Reuleaux machte sodann eine Mittheilung über eine von Herrn Ingenieur Schleifer erfundene neue Schlauchkuppelung für Eisenbahnzüge mit Luftbremse. Diese Kuppelung unterscheidet sich von der für die preufsischen Staatsbahnen vorgeschriebenen durch die Befestigung des zur Dichtung der Fuge zwischen den zu kuppelnden Schläuchen dienenden Gummiringes, welche bei der normalen durch einen einzuschraubenden Stöpsel, bei der Schleiferschen hingegen durch eine aufgeschraubte Kapsel erfolgt.

Schliefslich erläuterte Herr Frank aus Freienwalde a. O. eine von ihm erfundene, seitlich zu bedienende Kuppelung für Eisenbahnwagen. Der Kuppelungshaken ist bei dieser Kuppelung um eine horizontale Achse drehbar und so abbalancirt, dafs der vordere Theil schwerer als der hintere ist. Letzterer wird, wenn gekuppelt werden soll, durch eine von der Seite des Wagens zu bedienende mechanische Vorrichtung rückwärts unter eine Platte geschoben, welche bewirkt, dafs der vordere Theil nicht herabfallen kann. Der Ring des zu kuppelnden Wagens kann nun in den Haken einfallen und die Kuppelung ist bewirkt. Beim Entkuppeln wird der Haken durch die erwähnte Vorrichtung vorgeschoben, löst sich aus dem Ring und fällt herab.

The Iron and Steel Institute.

Wie in voriger Ausgabe von »Stahl und Eisen« angekündigt, wurde das diesjährige Meeting in den Tagen vom 6. bis 8. Mai in London abgehalten. Nach den uns vorliegenden Berichten war der Besuch ein ziemlich reger, trotzdem die angemeldeten Vorträge keine neuen Fragen behandelten, vielmehr früher angeregte weiter ausspannen.

Nachdem der Bericht des Institute pro 1885 verlesen war, dem wir entnehmen, dafs dasselbe gegenwärtig 1290 Mitglieder zählt und dafs Professor Åkermann in Stockholm die Bessemer-Denkmünze für 1885 zuerkannt worden ist, wurde der Beschlufs gefafst, das diesjährige Herbstmeeting in Glasgow abzuhalten. Nach einer kurzen Abschiedsrede übergab sodann der seitherige Vorsitzende, Sir Bernhard Samuelson, welchen der Verein deutscher Eisenhüttenleute unter seine Mitglieder zählt, den Vorsitz an Dr. John Percy, den Verfasser des bekannten Lehrbuches der Eisenhüttenkunde.

Dr. Percy ist geboren in Nottingham am 23. März 1817; auf Veranlassung seines Vaters studirte er an der Sorbonne in Paris die medizinische Wissenschaft und schrieb später in Edinburgh mehrere preisgekrönte Abhandlungen pathologischen und chemisch-physikalischen Inhalts. Im Jahre 1848 scheint er sich der Metallurgie zugewandt zu haben, für welche er indefs bereits in seiner frühen Jugend eine besondere Vorliebe bewiesen hatte, denn als Junge hatte er sich bereits auf seinem väterlichen Besitzthum einen kleinen Metallschmelzofen erbaut und die Formereikunst aus Liebhaberei betrieben. Im Jahre 1851 trat Dr. Percy in das Lehrercollegium der School of Mines in London ein, welche Stelle er bis Ende 1879 beibehielt. Nicht unerwähnt mag bleiben, dafs er sich in verschiedenen Commissionen, u. A. für Untersuchung der Panzerplatten und der Selbstentzündung von Kohlen, sehr verdient gemacht hat; seine Hauptbeschäftigung besteht seit 1865 in der Ueberwachung der Ventilation, Heizung und Beleuchtung des Parlamentsgebäudes.

Seine Thätigkeit als Vorsitzender des Iron and Steel Institute begann er mit der üblichen Antrittsrede. Dieselbe zeichnet sich vor den von seinen Vorgängern im Amte gehaltenen dadurch aus, dafs sie nicht einen bestimmten Zweig des Eisenhüttenwesens ins Auge fafst, sondern aus der Vogelschau die in den letztverflossenen Jahren auf diesem Gebiete gemachten Fortschritte betrachtet, wobei ihm natürlich die allgemeinen Kenntnisse sehr zu statten kommen, über welche er als Verfasser des erwähnten Lehrbuches (von dem er übrigens, wie wir hören, eine neue Auflage vorbereitet) verfügt. Ein erheblicher Theil der Auslassungen ist den schwebenden Fragen über die physikalischen Eigenschaften von Eisen und Stahl gewidmet, er wies darauf hin, wie viele Probleme in bezug auf diese Frage noch zu lösen seien. „Wer kann", fragt er u. A., „uns heute sagen, welches die physikalischen Eigenschaften von reinem Eisen nach der Schmelzung sind? Wer besitzt genaue Kenntnifs über die chemischen und physikalischen Eigenschaften von Verbindungen aus reinem Eisen mit Silicium? Wer kann uns Auskunft über die Art des Vorkommens von Mangan, Silicium und Phosphor ertheilen? Wer kann uns die Wirkungsweise von Mangan erklären? Kann kein guter Stahl ohne Mangan erzeugt werden? Wie kann man sich dann die Erzeugung von bestem Sheffielder

Stahl, ehe es dort verwendet wurde, erklären? Wie kommt es, dafs man bei den Härtprocessen stets stickstoffreiche Substanzen beilegt? Absorbirt das Metall etwa Stickstoff? Vieles ist noch hinsichtlich der Eisenlegirungen im Dunkeln.“ Schliefslich befürwortete er noch die Bildung einer Sammlung von Probestücken, die ein besonderes Verhalten des Materials, sei es in seiner Herstellung oder in seiner Verwendung gezeigt haben. —

Den Reigen der Vorträge eröffnete J. Lowthian Bell, indem er über den Hochofenwerth von Koks sprach, aus dessen Rohkohle die Destillationsproducte gewonnen worden sind. Ueber diesen Vortrag, ebenso wie über die anderen sich mit der Koksbereitung beschäftigenden Mittheilungen ist im vorderen Theile dieses Blattes eingehend berichtet.

Am Abend des ersten Tags nahm ferner noch Dr. Sorby das Wort zu einem Vortrage über die mikroskopische Structur von Eisen und Stahl. Da am letzten Tage eine Abhandlung vom Geheimen Rath Dr. Wedding, welche ein ähnliches Thema, nämlich die Beurtheilung der Eigenschaften des Schmiedeeisens nach seiner mikroskopischen Beschaffenheit behandelt, zur Verlesung gelangte und die Ansichten beider Verfasser voneinander abweichen, so behalten wir uns vor, auf den Inhalt beider Vorträge in einer unserer nächsten Ausgaben zurückzukommen. Wir wollen nur noch bemerken, dafs schon auf dem Meeting die Meinung ausgesprochen wurde, dafs in dem verschiedenen Polirverfahren, das beide Forscher angewandt haben, wohl die Ursache zu dem Unterschied in den Ansichten zu erblicken sei.

Der zweite Tag wurde durch die bereits erwähnten Vorträge über Koksbereitung mit Gewinnung der Nebenproducte von Watson Smith, Henry Simon und Professor Armstrong ausgefüllt.

Der für den dritten Tag vorgesehene Vortrag von Bessemer über die Fabrication von Flufseisen mufste ausfallen, weil Bessemers Zeit vor der Versammlung durch Familienangelegenheiten in Anspruch genommen worden war. Es kam daher Andrew Carnegie aus Pittsburgh an die Reihe mit einem interessanten Vortrag über das Vorkommen des natürlichen Gases und seine Verwendung zu Fabricationszwecken.

Das natürliche Gas ist in der Nähe von Pittsburgh entdeckt worden, als man nach Oel bohrte. Die dabei eintretende Explosion war so heftig, dafs der ganze Bohrthurm zerstört wurde und in meilenweiter Runde Bestürzung entstand. Während fünf Jahren liefs man das massenhaft ausströmende Gas unbenutzt verbrennen, weil man die Kosten einer Rohrleitung scheute. Die Kohlen sind nämlich an Ort und Stelle ungemein billig; so kosten dem Schienenwalzwerk von Thomson die pro Tonne Schienen benöthigten Kohlen nicht mehr als 3 ℳ. Trotz dieses geringen Preises fand sich eine Gesellschaft, welche die Herstellung einer Rohrleitung übernahm und welche jetzt an das genannte Walzwerk das Gas so billig liefert, dafs es für sein Brennmaterial die Hälfte des früheren Preises bezahlt.

Bei Murraysville, nördlich von Pittsburgh, fand Redner 9 Bohrlöcher, die alle reichlich Gas abgaben, bei einem schätzte er das Quantum auf 850 000 cbm in 24 Stunden. Ueberhaupt finden sich in einem Kreise von 25 bis 30 km um Pittsburgh herum 5 unterschiedene gasführende Districte, Bohrungen in dieser Stadt selbst wurden unproductiv befunden, weil Salzwasser eingedrungen war. Die Rohrleitungskosten werden auf etwa 30 000 ℳ pro engl. Meile und die Kosten eines Bohrloches auf 20 000 ℳ geschätzt. Bei der Herstellung des letzteren errichtet man zunächst einen Bohrthurm, treibt alsdann eine 6zöllige Röhre ein, bis man bei 20 bis 30 m Teufe auf Felsen trifft, zu dessen Durchbohrung schwere Bohrer von 1300 bis 1800 kg mit einem Hube von 1,2 bis 1,5 m gebraucht werden. Nachdem dann bis zu einer Teufe von etwa 150 m ein 8zölliges Loch niedergestofsen ist, wird eine schmiedeiserne 5⁵/₈zöllige Röhre zur Abschliefsung des Wassers eingesetzt. Das Loch wird dann auf 6 Zoll Durchmesser weiter niedergebracht, bis man auf das Gas stöfst, worauf man eine Röhre von 4 Zoll einsetzt. Es werden zur ganzen Operation 40 bis 60 Tage gebraucht. Der Gasdruck beträgt an der Mündung der Bohrlöcher nahezu 200 engl. Pfd. (14 kg pro Quadratcentimeter), sogar nach einer Wegleitung auf 15 km Entfernung fand Carnegie noch 5,3 kg.

Zur Zeit führen 11 Leitungen von den verschiedenen Bohrlöchern nach Pittsburgh und Umgebung, deren gröfste 305 mm im Durchmesser mifst. Die Eisen- und Stahlwerke der Stadt selbst gebrauchten früher täglich etwa 60 000 hl Kohle, von welchen gegenwärtig etwa ein Viertel durch das natürliche Gas ersetzt werden. Von 60 Glashütten, die früher über 7000 hl Kohlen consumirten, sind die meisten gegenwärtig mit Zuflufs von natürlichem Gas versehen. Bei den aufserhalb liegenden Werken der Eisenindustrie ist die Verdrängung der Kohle durch Gas in ähnlichem Mafsstabe wie in der Stadt selbst erfolgt. Da das Gas auch für alle Zwecke des Hausbedarfs geliefert werden wird, so ist es nur noch eine Frage der nächsten Zeit, bis wann die Kohle allgemein verdrängt sein wird. Die Anzahl der Arbeiter, welche in Verbindung mit der allgemeinen Einführung des Gases weniger beschäftigt werden, wird auf 5000 für Pittsburgh geschätzt. Das neue Brennmaterial besitzt mannigfache Vorzüge vor dem alten, es ist reiner, ferner macht es keinen Rauch und bedarf einer geringeren Bedienung. Das Gas besteht aus 60 bis 70 % Grubengas, 30 bis 20 % Wasserstoff und geringen Mengen von Kohlensäure, Kohlenoxyd, ölbildendem Gas u. s. w. und in einzelnen Fällen etwas Stickstoff. —

Zum Schlufs wurde noch der oben erwähnte Vortrag von Dr. Wedding verlesen, dem eine angeregte Discussion folgte. Nach dem üblichen Dank an den Präsidenten vertagte sich dann die Versammlung bis zum Wiedersehen im Herbste in Glasgow.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Ein »deutscher« Referent in einer englischen Fachzeitung.

Die englische Fachzeitung »Iron« bringt in ihrer Nummer vom 8. Mai d. J. einen Bericht über die deutsche Montanindustrie von Dr. Adolph Gurlt in Bonn, welch letzterer sich schon früher in englischen und deutschen Zeitschriften als ein Vertreter der englischen und seiner eigenen persönlichen Interessen bemerkbar gemacht hat. In seinem Bericht, der in der Hauptsache in einer Wiedergabe der deutschen Statistik und der Mittheilungen, welche die Börsenblätter über einzelne Werke gemacht haben, besteht, fehlt es auch nicht an national-ökonomischen Betrachtungen, die jedoch nicht auf ein weitgehendes Verständnifs in dieser Richtung bei dem Herrn Berichterstatter schliefsen lassen. So spricht er zunächst von der Ueberproduction in Roheisen, welche den Rückgang auf allen Märkten herbeigeführt habe, und fragt im Hinblick auf die internationale Schienen-Convention, wie so sich denn nicht die Roheisen-Producenten in der ganzen Welt über eine Productions-Einschränkung verständigen können. Schon diese Frage zeigt deutlich, dafs der Verfasser nur von Hörensagen über derartige Dinge urtheilt, selbst aber kaum ernstlich darüber nachgedacht hat, im andern Falle müfste ihm der Unterschied schnell einleuchten, welcher hier obwaltet.

Schwer genug hat es gehalten, verhältnifsmäfsig wenige grofse Werke, bezüglich eines vollkommen gleichartigen Fabricats, zu einer Verständigung zu bringen. Wie sollte es gelingen, die vielen Hunderte von Hochofenbesitzern, welche in den Eisen producirenden Ländern vorhanden sind und die bezüglich ihrer Productionsbedingungen sowohl, als auch des Products selbst eine aufserordentliche Verschiedenartigkeit zeigen, bezüglich einer Alle gleichmäfsig treffenden Productionseinschränkung unter einen Hut zu bringen? Die von dem Verfasser aufgeworfene Frage scheint aber auch lediglich gestellt zu sein, um die Bestrebungen der deutschen Eisenindustriellen, ihren Fabricaten beim deutschen Schiffbau eine gröfsere Beachtung zu sichern, in ein falsches Licht zu setzen. Dafs diese Bestrebungen, welche von der vorzüglichen Qualität des deutschen Schiffbaumaterials getragen werden, einem Vertreter englischer Interessen höchst unbequem erscheinen müssen, ist verständlich, wenn er jenen Bestrebungen aber die Absicht unterbreitet, mit Hülfe der Regierung beliebig hohe Preise für ihre Artikel den Schiffsbauern abzunehmen, so tritt die Tendenz zu verdächtigen, etwas zu deutlich hervor, und man merkt, ohne gerade verstimmt zu werden, die Absicht des Herrn Berichterstatters.

Auch auf das Gebiet der Schutzzollpolitik, deren Einführung in Deutschland er den Eisenindustriellen zuschreibt, macht er eine Excursion, jedoch nicht mit gröfserem Glücke. Denn wenn er sich von unseren freihändlerischen Matadoren im Reichstage das Argument angeeignet hat, nach welchem das Ausland bei seinen Zollerhöhungen sich lediglich mit Rücksicht auf die deutsche Schutzzollpolitik hat leiten lassen, so giebt er in seinem eigenen Bericht an einer andern Stelle, am russischen Kohlenzoll, der nach seiner Angabe den deutschen Export nach Rufsland ungemein behindert, Gelegenheit, zu zeigen, dafs jene Staaten in der Hauptsache ihre Zölle nach ihrem eigenen Ermessen regeln; denn ein deutscher Kohlenzoll existirt nicht, wird auch nicht, wie der Berichterstatter sagt, von der grofsen Majorität der deutschen Kohlenindustriellen verlangt, und dennoch belegt Rufsland die deutschen Kohlen mit einem erheblichen Zoll.

Am meisten unangenehm scheinen dem Verfasser die auf den Export ihres Products gerichteten Bestrebungen der westfälischen Kohlengrubenbesitzer zu sein. Wenn er sich aber in seinem Bestreben, die westfälische rauchlose Kohle in ihrem Werthe herabzusetzen, auf die in Wilhelmshafen seiner Zeit angestellten Versuche mit deutschen Kohlen bezieht, so hat er sich in seinem Argument in höchst unglücklicher Weise vergriffen, denn jene Versuche, deren Resultate jederzeit zur Verfügung stehen, haben zur Verwendung deutscher Kohle in der deutschen Marine geführt und damit dürfte genügend die Vortrefflichkeit des westfälischen Materials nachgewiesen sein. Die ganze Sache hat aber nur den Zweck, auf eine Auslassung dieses vortrefflichen Berichterstatters gegen den Kohlenverein in der »Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure« aufmerksam zu machen, in welcher dargelegt sein soll, dafs die reine westfälische Kohle erst brauchbar wird, wenn sie nach dem »Patent Gurlt« zu Prefsziegeln verarbeitet ist. Auch hier liegt die Absicht klar zu Tage und wir hätten nur zu wünschen, dafs die deutschen Blätter es den englischen Zeitungen überlassen möchten, als Ablagerungsorte für die unserer deutschen Production so feindlich gegenüberstehenden Schreibereien des Herrn Adolph Gurlt zu dienen.

Deutschlands Kanalnetz im Vergleich mit denen anderer europäischer Länder.

Durch die Tagespresse lief zu Anfang des Monats Mai die Nachricht von der Reise des französischen Torpedobootes Nr. 68 von Havre nach Toulon quer durch Frankreich. Der Flufs- bezw. Kanalweg, den das Boot dabei zurücklegt, besitzt eine Länge von 1355 km, und zwar macht es denselben folgendermafsen: Von Havre geht es aus dem englischen Kanal die Seine hinauf an Paris vorbei bis Montereau und die Yonne bis Laroche, woselbst es in den Kanal von Burgund eintritt, Dijon links liegen lassend, dann geht es die Saône hinunter bis Lyon, und von da benutzt es die Rhône bis Arles und tritt durch den Kanal von Bouc in das mittelländische Meer ein. Das Boot, ein Torpedoboot mittlerer Gröfse, besitzt einen Tiefgang von 2 m, der allerdings hinter Paris durch entsprechend angebrachte Luftkästen auf 1,25 m verringert wird, und hat eine Besatzung von 12 Mann, seine Herstellungskosten betragen 192 000 *M.* Die Geschwindigkeit, welche auf offener See 20 Knoten beträgt, wird in den Kanälen auf 5 Knoten ermäfsigt werden.

Die Reise, welche zunächst den strategischen Zweck hat, den Nachweis zu führen, dafs Frankreich im Ernstfalle seine Torpedoboote mittlerer und kleinerer Gröfse aus dem atlantischen Ocean in das mittelländische Meer und umgekehrt auf dem Landweg, wenn man so sagen darf, schicken kann, liefert einen glänzenden Beweis für die hohe Vollendung des französischen Kanalnetzes. Sie sollte für uns Deutsche, die wir z. B. nicht einmal die verhältnifsmäfsig leicht herzustellende Verbindung zwischen Nord- und Ostsee besitzen, eine ernstliche Anregung mehr sein, unsere schönen Flüsse besser auszubauen und untereinander in Verbindung zu bringen. Nur dank der grofsen

Vernachlässigung, welche Deutschland sich auf diesem Gebiete hat zu Schulden kommen lassen, konnte Sir Charles A. Hartley in einem jüngst über europäische Binnenschiffahrt gehaltenen Vortrage sagen:

„Obgleich Deutschland eine Länge von etwa 27 000 km schiffbarer Flüsse besitzt, oder mehr als das Doppelte derjenigen Grofsbritanniens und Frankreichs zusammen, kann es nicht als reich an Kanälen bezeichnet werden. In Süddeutschland ist der Main-Donau-Kanal der einzige von Bedeutung, ferner sind in der norddeutschen Ebene einige Kanäle angelegt; im ganzen betrug im Jahre 1878 die Gesammtlänge aller Kanäle Deutschlands nur 2000 km, eine sehr geringe Länge im Vergleich zu den Kanalsystemen der anderen Länder des westlichen Europa."

Der gleichen Quelle entnehmen wir noch folgende Angaben, die wir zu einem für die deutschen Verhältnisse sehr traurig ausfallenden Vergleich anführen. Grofsbritannien besitzt 8700 km Kanäle, welche mit einem Kostenaufwand von 400 Millionen ℳ erbaut worden sind; Schweden, dem doch sicherlich nicht ein Mangel an natürlichen Wasserstrafsen vorgeworfen werden kann, hat sogar über 480 km künstlicher Wasserstrafsen; Holland zählt 540 km natürlicher und 1490 km künstlicher Wasserstrafsen, unter letzteren den in den Jahren 1819 bis 1825 erbauten Nordholland-Kanal, welcher etwa 20 Millionen ℳ gekostet hat; das kleine Belgien hat die Schelde und Maas vorzüglich ausgebaut und besitzt neben 1120 km schiffbaren Flüssen noch 860 km an Kanälen; Frankreich verfügte im Jahre 1878 bereits über 11 300 km Wasserstrafsen, auf deren Ausbau es über 860 Millionen ℳ verwandt hatte; die von Freycinet vorgesehenen Projecte bedingen eine weitere Ausgabe von 800 Millionen ℳ.

Das Leclanché-Element in seiner fehlerhaften Construction.

Mittheilung aus der Praxis des Eisenhüttenbetriebes von C. Reinhardt.

Dem Princip nach ist bekanntlich das Leclanché-Element ein Kohlen-Zinkelement. Das Kohlenprisma steht in einer mit Braunsteinstückchen angefüllten Thonzelle. Zinkplatte und Thonzelle stehen in einem Ammonchloridlösung enthaltenden Batterieglase. Der Braunstein ist oben mit Asphalt oder Pech übergossen. Da das Ammonchlorid sehr stark efflorescirt, wird der obere Rand des Batterieglases mit Talg bestrichen.

Leclanché-Elemente haben den Ruf eines constanten, langanhaltenden, wenn auch nicht sehr kräftigen Stromerzeugers; dafs man jedoch recht unangenehme Erfahrungen mit solchen Elementen machen kann, beweist folgender Fall.

4 Elemente waren zu einer Batterie vereinigt, welche den Telegraph bei einer Bleichertschen Drahtseilbahn zu betreiben hatte. Wurde das Signal schwächer, so füllte man die Elemente wieder frisch mit Wasser bezw. Ammonchloridlösung. — Als eines Tages der Telegraph verstummte, wurde ebenfalls sorgfältige Reinigung und Neufüllung der Elemente vorgenommen, ohne jedoch Functionirung des Läutwerks zu erzielen. Es schien offenbar ein Fehler in der Drahtleitung oder im Läutapparat selbst vorzuliegen, weshalb die mühselige Controle genannter Leitung und Apparates vorgenommen wurde. Es wurde jedoch Alles in bester Ordnung befunden und prüfte ich nun die Batterie mittelst eines Galvanometers und fand die Stromstärke gleich Null. Die Ursache dieser auffallenden Thatsache zu ergründen, ist mir indessen gelungen. — Ich zerschlug nämlich eine Thonzelle, nahm die Kohle heraus, welche oben mit Blei umgossen, in welchem ein zur Aufnahme der Polschraube dienender Kupferdraht eingegossen war. Nach Entfernung dieser Bleikappe bemerkte ich inwendig in derselben Alles mit einem weifsen Pulver überzogen, so dafs selbstredend eine Communication der in der Kohle erregten Elektricität mit dem Blei bezw. der Polschraube gänzlich unmöglich war. Man ersetzte die Bleiköpfe durch Messingarmaturen und der Strom war in seiner früheren Stärke vorhanden.

Die mit heifsem Wasser extrahirte Substanz reagirte mit Silbernitrat auf Chlor und mit verdünnter Schwefelsäure sowie mit chromsaurem Kalium auf Blei. Es scheint somit sich basisches Chlorblei gebildet zu haben.

Den verehrten Lesern im Falle eines derartigen Vorkommnisses zeitraubende Untersuchungen wie obige zu ersparen, war der Zweck dieser Zeilen.

Hütte Vulcan, Duisburg-Hochfeld, April 1885.

Gebläsemaschinen.

Geehrte Redaction!

Ich bitte ergebenst, die folgenden Zeilen in der Zeitschrift »Stahl und Eisen« aufnehmen zu wollen.

Herr A. Trappen, dessen reiche Erfahrungen im Maschinenbau und speciell im Bau der Hüttenmaschinen weit und breit bekannt sind, beschreibt im Aprilhefte obengenannter Zeitschrift eine Compound-Gebläsemaschine, welche von der Märkischen Maschinenbau-Anstalt in Wetter für ein ungarisches Hochofenwerk geliefert worden ist. Die Dampfcylinder haben 1,10 und 1,65 Durchmesser, der Windcylinder hat 2,25 m, der Hub ist 1,70, die Kolbengeschwindigkeit 85 m und der Anfangsdruck (absolute) 6,4 Atmosphären = 6,61 kg. Die Maschine saugt 654,5 cbm Luft pro Minute an und arbeitet in maximo mit 6 Pfund Pressung = 0,443 kg.

Herr Trappen findet als mittleren Winddruck 0,425 kg und als Winddruckarbeit N = 620 Pferdekräfte. Er sagt dann: „Nach vorliegenden Erfahrungen verhält sich die Winddruckarbeit wie **0,85 : 1**, so dafs also beide Dampfcylinder zusammen 730 Pferdekräfte entwickeln müssen, welche Dampfarbeit erreicht wird bei $^1/_4$ bis $^1/_5$ Füllung des kleinen Dampfcylinders und 9 bis 11facher Gesammtexpansion." Nach den von mir im Januarhefte von »Stahl und Eisen« aufgestellten Berechnungen und Tabellen würde der mittlere Winddruck 0,43 kg sein, die Windarbeit $N = \frac{20}{9} \cdot 0{,}43 \cdot 654{,}5 = 625$ Pfdkr. und die Dampfarbeit $J = \frac{100}{85} \cdot 625 = 735$.

Die Leistung der Dampfmaschine berechnet sich nach meinem Kalender unter dem Cylinderverhältnisse $\beta = 2{,}26$

für $e = {}^1/_4$ und $m_1 = 9$ zu $J = 1{,}71 \cdot 85 \cdot 1{,}21 \cdot 4{,}445 =$ 787 Pfdkr.,

für $e = {}^1/_5$ und $m_1 = 11$ zu $J = 1{,}71 \cdot 85 \cdot 1{,}21 \cdot 3{,}8 =$ 668 Pfdkr.,

also im Mittel aus beiden zu 728.

Während ich schon in dem erwähnten Artikel über Gebläseberechnungen nachwies, dafs diese für alle bei Hochöfen vorkommenden Pressungen fast genau mit der Erfahrung übereinstimmten, fallen dieselben, wie aus Vorstehendem ersichtlich ist, auch mit den Berechnungen und Erfahrungen des Herrn Trappen zusammen. Ich habe damals auch das Verhältnifs von Wind- und Dampfarbeit unter dem Ausdrucke »maschineller Wirkungsgrad« = 0,85 angegeben, wie Herr Trappen, welcher mir darüber vor einigen Tagen mittheilte, dafs ihm für diese Annahme zahlreiche Erfahrungen vorlägen. Es wird daher

meine Berechnungen keineswegs beeinträchtigen und kann mich durchaus nicht beunruhigen, wenn Seite 89 im Februarhefte von »Stahl und Eisen« gesagt worden ist: „Vielleicht verräth ihm (nämlich mir) derjenige, der ihm schon das grofse Fabrikgeheimnifs von wegen der 85% »maschinellen Wirkungsgrades« verrathen hat, — auch noch das weitere Geheimnifs, wie man es anzufangen hat, um auch bei Gebläsemaschinen mit 1,05 oder 1,1 kg Gegendruck rechnen zu dürfen!

Düsseldorf, 23. Mai 1885.

Hochachtungsvoll
H. Fehland.

Wolframeisenlegirungen.

Aus den Versuchen, welche Leopold Schneider, Adjunct des k. k. General-Probiramtes in Wien, zur Untersuchung des chemischen Verhaltens des Wolframs in seinen Legirungen mit Eisen, mit dem es sich bekanntlich in Gegenwart von Kohlenstoff in allen Verhältnissen bis zu 60% zusammenschmelzen läfst, angestellt hat, theilen wir nach einem in der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen enthaltenen Aufsatze Nachstehendes mit.

Ein Wolframeisen mit 68,4% W, 28,2 Fe, 1 Mn, 0,2 Si, 1,9 C und Spuren von Ni, CO und S wurde in groben Stücken mit H Cl gekocht und nach Aufhörung der H-Entwicklung das auf den Stücken lose anhaftende Krystallpulver abgekratzt, das nochmals wiederholt mit H Cl gekocht, dann mit Wasser, Aetzkalilösung, Alkohol und Aether gewaschen und im Wasserstoffstrome geglüht wurde. Man erhielt auf diese Weise etwa 40% eines metallischen Rückstandes, welcher aus zwei durch den Magnet trennbaren Legirungen bestand, während nur Spuren von Wolfram in Lösung gingen. Der gröfste Theil und zwar 90% dieses Rückstandes bestand aus licht stahlgrauen, vollkommen unmagnetischen Krystallkörnern.

Die Krystallform, bereits durch die Loupe erkennbar, ist die des Octaeders, meist findet man Gruppen von parallel ineinander verwachsenen Individuen. Die Bildung so gut ausgeprägter Krystallformen hat ihren Grund wahrscheinlich in der schwereren Schmelzbarkeit der Legirung gegenüber der Eisenmasse. Die procentische Zusammensetzung schwankt je nach der Gröfse der Körner, Fe zwischen 24 und 31% und C von 1,4 bis 1,6%.

An der Luft erhitzt, nimmt das Metallpulver unter ca. 26% Gewichtszunahme eine braune Farbe an; durch lebhaftes Glühen im Wasserstoffstrome werden die Oxyde rasch reducirt und reines lichtgraues Wolframeisen, aus welchem sich das Eisen durch Kochen mit Salzsäure nicht ausziehen läfst, bleibt zurück. Das Pulver bleibt dabei stets unmagnetisch, während das unmagnetische Pulver eines Ferromangans durch Glühen an der Luft sofort magnetisch wurde, ferner konnte man bei letzterem nach dem Reduciren im Wasserstoffstrome das metallische Eisen mit dem Magnete ausziehen.

Eine genaue Untersuchung ergab weiter, dafs die Krystalle geschlossene Hohlgestalten sind und daher in der Eisenmasse Gaseinschlüsse bewirken mufsten. Damit übereinstimmend, ist das spec. Gewicht geringer befunden worden als es sich gemäfs der Zusammensetzung berechnet.

Der magnetische Theil des durch Behandeln von Wolframeisen mit H Cl erhaltenen Rückstandes ist schwarzgrau, metallisch und hat, unter dem Mikroskope betrachtet, ein schaumartiges Aussehen. Er enthielt 68,1% Fe, 27% W und 4,1% C. Bei Erhitzen an der Luft verglimmt dieses Pulver ebenfalls unter Gewichtszunahme von 31% und bleibt magnetisch. Durch Glühen im Wasserstoffstrome wird es ebenfalls wieder leicht zu Wolframeisen reducirt, aus dem sich durch H Cl etwa 1/4 des Eisens ausziehen läfst.

Bei ähnlicher Behandlung eines 23,5% W enthaltenden Roheisens erhielt man ebenfalls beide Wolframlegirungen; die Trennung mittelst des Magnets ist eine leichte.

Kohlenstoffreicher Wolframstahl mit 11% W hinterliefs, mit H Cl erwärmt, 13,1% unmagnetisches Pulver mit 22% Fe und 1,1% C, während wolframhaltiger weicher Stahl nur Spuren Eisen haltendes Wolfram in äufserst feiner Vertheilung zurückliefs. —

Schneider schliefst aus diesen Ergebnissen auf keine eine chemische Bindung zwischen Wolfram und Eisen, hält vielmehr die beschriebenen Legirungen für Wolfram, welches je nach seiner Oberflächenbeschaffenheit mehr oder weniger Eisen enthält, das durch Contactwirkung vor der Auflösung durch Säuren geschützt wird. Bemerkenswerth ist, dafs der C-Gehalt des zurückgehaltenen Eisens höher ist als jener der umhüllenden Eisenmasse. Die gleichzeitig mit dem Erstarren des Wolframs stattfindende Abscheidung von höher gekohltem Eisen rechtfertigt nach der Meinung von S. die Annahme, dafs die Gegenwart desselben zur Verflüssigung des Wolframs nothwendig war.

Alle Angaben über die Härte des Wolframs im krystallisirten Zustande stimmen überein, und da die Härte des Eisens mit dem Gehalte von an und für sich harten Legirungen desselben mit C, P und Si etc. wächst, so wirkt das Wolfram ähnlich diesen Beimengungen, nur bleibt es chemisch ungebunden. Hieraus ist erklärlich, warum eine grofse Härte des Stahles nur durch bedeutende Mengen Wolfram erreicht werden kann.

Das Whitworthsche Verfahren zur Herstellung von dichten Blöcken.

Die auf den Werken von Whitworth in Manchester zur Erzeugung grofser blasenfreier Blöcke angewandten Methoden haben, schreibt Professor Egleston in der School of Mines Quarterly, unzweifelhaft grofse Zukunft für die Behandlung von Flufseisen in grofsen Blöcken. Die diesbezüglichen Versuche wurden bereits 1863 begonnen und mit grofsem Erfolg, aber auch unter grofsen Kosten fortgesetzt; sie haben ihrem Erfinder die Ritterwürde und einen Weltruf eingebracht, der nicht nur für die Gröfse und Güte, sondern auch die Gleichmäfsigkeit des von ihm gelieferten Productes gilt. Das Flufseisen wird im Siemens-Martinofen erzeugt und von oben in Coquillen vergossen, welche cylindrisch und so aus mit Flanschen aneinander verbolzten Theilen zusammengesetzt sind, dafs Blöcke von jeder beliebigen Länge gewonnen werden können.

Das geschmolzene Flufseisen wird in die auf Wagen stehenden Coquillen abgestochen, worauf die Wagen, welche auf einem parallel zur Vorderseite der Oefen und vertieft liegenden Geleise laufen, nach erfolgter Füllung unmittelbar zur Presse geführt werden, deren Stempel sofort auf das flüssige Metall niedergelassen und darauf, aber nur mit seinem eigenen Gewicht drückend, belassen wird. Die erste Wirkung besteht in einem Regen von Funken, der aber nur wenige Sekunden dauert, da die Coquille durch den Stempel sofort geschlossen wird. Dann wird allmählich gegen den in der oben angegebenen Lage festgestellten Stempel von unten Druck angewandt. Man hat es für nothwendig befunden, mit der Anwendung des Drucks zu beginnen, sobald die Form geschlossen und der Prefsstempel festgestellt ist, da die Gase um so leichter ausgetrieben werden, je flüssiger das Metall ist. Das Maximum des Drucks, gewöhnlich etwa 914 kg pro Quadratcentimeter, wird gewöhnlich nach Verlauf von

einer halben Stunde erreicht, es ist dies von der Gröfse des betreffenden Blocks abhängig. Während der Procefs noch im Versuchsstadium war, wandte man einen Druck bis 3150 kg pro Quadratcentimeter an; da man aber durch die Erfahrung fand, dafs durch einen Druck von über etwa 950 kg hinaus kein merklicher Vortheil mehr erzielt wird, so nahm man einen solchen Druck als Grenze für die schwersten Blöcke an. Während der Pressung entweichen die Gase in grofsen Mengen aus den undichten Stellen der Coquille und verbrennen an der Aufsenseite derselben. Im Laufe der ersten fünf Minuten vermindert sich das Volumen des Blockes entsprechend 1/6 bis 1/8 seiner Länge; die Erfahrung hat bewiesen, dafs man keine weitere Zusammenpressung mehr erzielt, dafs man aber den Druck allmählich anwenden mufs und ferner, dafs man keinen Nutzen davon hat, wenn man den Druck über 35 Minuten hinaus ausdehnt. Nachdem man den gröfsten Druck erreicht hat, läfst man wieder langsam nach bis auf etwa 105 kg pro Quadratcentimeter und beläfst dann den Block unter diesem Druck, bis die Gefahr einer weiteren Zusammenziehung desselben nicht mehr vorhanden ist, welche, falls man sie ohne vorhandene Pressung vor sich gehen lassen wollte, zu inneren Sprüngen Veranlassung geben würde.

Die Blöcke werden stets hohl gegossen und ihre Schmiedung auf grofsen Dornen bewirkt. Hierbei wird zuerst der Block in dem Untergesenk von der Mitte nach einem der zwei Enden bewegt, so dafs das Metall, indem der Prefsstempel stets gleichmäfsig bis auf eine einmal festgestellte Tiefe herabgeht, wie Teig gleichmäfsig auf demselben Wege und in einer Richtung vorwärts geschoben wird. Nachdem der Block von der Mitte nach den Enden durchschmiedet ist, wird die Bewegung umgekehrt. Es hat sich als am besten erwiesen, den Block bei jeder einzelnen Operation um nicht mehr als 1,8 m zu strecken; hierauf wird den Block wieder erhitzt und so fortgefahren, bis die gewünschte Form erreicht ist. Da alles Schmieden auf einem Dorn und im Gesenk vorgenommen wird, so ist die schliefsliche Form eine sehr genaue.

Die betreffende Presse kann für jede Gröfse und Form des zu bearbeitenden Stückes passend eingerichtet werden. Ihre Art der Verarbeitung ist von entschieden günstigem Einflufs auf die Structur des Materials. Ein entschiedener Vorzug ist ferner der, dafs alle Stücke hohl gegossen werden. Es ist wohlbekannt, dafs bei allen Blöcken der Kern ein schwacher Punkt derselben ist, indem er nichts zur Erhöhung der Festigkeit beiträgt, dagegen das Gewicht sehr vermehrt; es ist überhaupt sehr anzuzweifeln, ob ein massiver Block durch Schmieden in seinem Innern gesund gemacht werden kann. Viele Brüche sind ohne Zweifel darauf zurückzuführen, dafs im Innern vorhandene Fehler sich nach der Aufsenseite hin fortpflanzten.

Wenn man die Stücke hohl macht, vermindert man ihr Gewicht um ein Drittel und noch mehr und macht sie gleichzeitig stärker. Whitworth behauptet, die Dehnung seines Flufsschmiedeisens mit Leichtigtigkeit auf 30 % zu bringen. Je schwerer das betreffende Gufsstück ist, um so auffälliger treten die Vorzüge der Methode auf, so dafs sie zur Behandlung schwerer Stücke als die einzig richtige erscheint. Die verschiedenen mit der Ueberwachung und Abnahme betrauten Regierungsbeamten haben sich höchst günstig über das Verfahren ausgesprochen und sind mehrere der gröfsten Werke in Europa im Begriffe, dasselbe aufzunehmen, da die von der Presse gethane Arbeit sich durch die des Hammers nicht ersetzen läfst. Eine 2000 t-Presse, welche eine in sich unabhängige Maschine bildet und keine kostspielige Fundamentirung wie der Dampfhammer verlangt, ist in ihrer Wirkung einem 80 t-Hammer gleich, sie kann ebensoviel, aber gleichzeitig genauere Arbeit als der Hammer liefern. Gerade zur Vermeidung der Bildung von inneren Spannungen dürfte die Presse ein werthvolles Mittel sein und als solches namentlich auch zur Herstellung der schweren Geschützrohre heranzuziehen sein.

(Nach »The Iron Age«.)

Die Entphosphorung in Frankreich.

Zu dem von uns in voriger Nummer S. 273 unter dem gleichen Titel gebrachten Artikel macht F. Gautier in »Le Genie civil« noch einige zusätzliche Bemerkungen, aus denen wir entnehmen, dafs die Zusammensetzung des Zwischenproductes, welches man durch die Behandlung des gewöhnlichen Thomaseisens im sauren Converter erhalten hatte und das in den Stahlwerken von Athus zur Verwendung gekommen ist, die folgende gewesen ist:

Kohlenstoff . .	0,05 %
Silicium	0,10 „
Schwefel . . .	Spuren
Mangan	0,02 %
Phosphor . . .	2,10 „

Der Schwefelgehalt war so gering, dafs nicht bestimmt worden ist; in der Abwesenheit des Schwefels ist der Grund zu den vorzüglichen Resultaten zu erblicken, welche die Probestücke, wie man sich erinnern wird, gegeben haben. Während früher der Phosphor der gröfste Feind des Eisenhüttenmannes war, ist diese Rolle jetzt auf den Schwefel übergegangen; die Fernhaltung desselben ist die erste Bedingung, welche zu erfüllen ist.

Abgesehen vom Phosphorgehalt, ähnelt das Zwischenproduct dem im gewöhnlichen Betrieb im sauren Converter erhaltenen Endproduct, ehe der Zusatz an Spiegeleisen oder Ferromangan erfolgt ist; so hat das Hüttenwerk Neuberg in Oesterreich im Jahre 1867 als Analyse seines Bessemerstahls vor Zusatz von Spiegeleisen angegeben:

Kohlenstoff . .	0,087 %
Silicium . . .	0,028 „
Schwefel . . .	Spuren
Mangan . . .	0,113 %

Gautier könnte noch mehr Beispiele anführen, vermeint aber mit genügender Sicherheit den Beweis geliefert zu haben, dafs das im sauren Converter behandelte Thomasroheisen hinsichtlich des Gehaltes an Silicium und Kohlenstoff ein dem ebenso behandelten phosphorfreien Roheisen analoges Product liefert. Von dieser Seite ist kein Hindernifs zu erwarten, so dafs die Frage darauf hinausläuft, wie die Reinigung am billigsten bewerkstelligt werden kann.

Der interessante Punkt ist hierbei der hohe Phosphorgehalt. Man hat oft und mit Recht wiederholt, dafs die Durchführung der Entphosphorung im Herde schwierig werde, sobald der Gehalt des Bades an Phosphor einen minimen Procentsatz überschreitet. Ebenso wissen wir, dafs die Entphosphorung im basischen Converter nur dann ordnungsgemäfs vor sich geht, wenn der Phosphorgehalt mehr als 1,5 % beträgt.

Wie kommt es nun, dafs mit einem Phosphorgehalt von 2 % bei einem Verfahren, wie wir es in voriger Nummer beschrieben haben, die Reinigung dennoch leicht vor sich geht?

Es ist dies dadurch zu erklären, dafs der Phosphor im Converter eine doppelte Rolle spielt: anfangs verleiht er dem Roheisen die bei dem Mangel an dem üblichen Siliciumgehalt zum guten Verlauf des Processes nothwendige Flüssigkeit, dann verhindert er die zu lebhafte Reaction des Eisenoxydes auf den Kohlenstoff und verhindert so Auswürfe. Aufserdem entwickelt er eine nicht zu verachtende Wärmemenge.

In der Entphosphorung im Herdofen ist der Phos-

phor nur lästig, die durch seine Verbrennung erzeugte Wärme kommt wegen der Länge der Operation kaum in Betracht, so dafs der Einwurf, weshalb man unter solchen Umständen überhaupt den Vorschlag erhebt, gering phosphorhaltigen Schrott durch ein neues hochphosphorhaltiges Product zu ersetzen, berechtigt erscheint. In der Praxis ist die Lage der Dinge eine wesentlich andere. Nämlich nicht der Phosphorgehalt bestimmt den nothwendigen Kalkzuschlag, sondern vielmehr die Menge der sich bildenden Kieselsäure, deren chemische Wirkung man neutralisiren mufs, da dieselbe die Bildung der Phosphorsäure verhindert. Da nun aber der gröfste Theil der im Bade enthaltenen Kieselsäure von oxydirtem Silicium im Roheisen herrührt, so liegt auf der Hand, dafs man eines wesentlich geringeren Kalkzuschlages bedarf, wenn man an Stelle des Roheisens, das im Mittel 1 % Silicium enthält, das Zwischenproduct nimmt, welches $^1/_{10}$ % davon enthält. Die Dauer des Processes endlich wird durch den hohen Phosphorgehalt aus dem Grunde nicht verlängert, weil der gröfste Theil des Phosphors bereits während der Schmelzung eliminirt wird, und da er eine Schlacke findet, welche ihn vermöge ihres geringen Kieselsäure- und hohen Kalkgehaltes zu binden vermag, so verbleibt nur noch eine sehr geringe Menge zu oxydiren, wenn das Bad ganz flüssig geworden ist.

Dampfkessel-Revision und Haftpflicht.

Gegenüber der von uns auf Seite 224 dieses Jahrgangs mitgetheilten Reichsgerichts-Entscheidung nimmt die Zeitschrift des Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine mit folgenden Worten Stellung:

Das vorliegende, der rheinischen Zeitung entnommene Referat ist von hervorragender Wichtigkeit. — Es ergiebt sich daraus zunächst, dafs die Explosion vermieden werden konnte und worden wäre, wenn die Revision gründlich gemacht wurde.

Es ergiebt sich ferner, dafs der Beamte die Revision etwas oberflächlich ausgeführt haben mufs und endlich, dafs der Kesselbesitzer der Haftpflicht sich nicht entzieht, wenn er durch Staatsbeamte die Revision seines Dampfkessels vornehmen läfst, dafs er vielmehr für eine solche sorgfältige Revision zu sorgen habe, dafs die Tüchtigkeit seines Kessels festgestellt ist. Die Erbringung dieses Nachweises ist Pflicht des Besitzers und seiner Stellvertreter, also seiner Betriebsbeamten.

Dies an sich natürliche Verlangen, welches dem Haftpflichtgesetze entspringt und einfach als eine menschliche Pflicht angesehen werden sollte, wird oft als ungewöhnlich und hart betitelt. Ganz ungerechtfertigt ist aber gar der oft ausgesprochene Gedanke, dafs der Staat, weil er den Kesselbesitzer zwingt, seine Kessel revidiren zu lassen, und weil er in der Lage ist, sich zuverlässige und sachverständige Revisoren zu beschaffen, nunmehr für die Leistung des Beamten und für den Erfolg derselben verantwortlich und dafs der Kesselbesitzer nach allen Richtungen hin durch dessen Revision gedeckt sei.

Dieser Gedankengang ist grundfalsch und ist im vorliegenden Falle dem Besitzer verhängnifsvoll geworden.

Der Staat darf sein Hoheitsrecht im Interesse der Gesellschaft nur so weit ausüben, dafs er eben die nothwendigste Aufsicht darüber führt, dafs die gegebenen Gesetze nicht vernachlässigt werden.

Es ist und kann nicht seine Aufgabe sein, in jedem einzelnen Falle technisch zu untersuchen, ob Alles an einer Dampfkesselanlage in Ordnung ist.

Wie wäre das z. B. für einen Staatsbeamten überhaupt nur möglich, der vorschriftsmäfsig nur in Zwischenräumen von 6 Jahren einen Kessel innerlich untersuchen darf und nur alle 2 Jahre die Betriebsweise zu prüfen hat.

Was ändert sich nicht alles an Sachen und Personen in solchen Zwischenräumen? Wie kann sich bei so spärlichem Verkehre ein Interesse des revidirenden Beamten an jeder Anlage entwickeln, wie kann ein gegenseitiges Verhältnifs zwischen Revisor, Kesselbesitzer und Mannschaft überhaupt entstehen und was erfährt unter solchen Umständen der Revisor von den vergangenen Erlebnissen und vom jetzigen Zustande der Anlage, nachdem er jahrelang seit der letzten Revision nicht wieder da gewesen ist?

Der Gesetzgeber hat mit Fug und Recht die Verantwortung für die Anlage dem Besitzer oder seinem Stellvertreter und der Mannschaft auferlegt. Der § 1 unseres Dampfkessel-Betriebsgesetzes vom 3. Mai 1872 sagt wörtlich:

dafs diese verpflichtet sind, dafür zu sorgen:
dafs die Einrichtungen bestimmungsmäfsig benutzt und Kessel, die sich nicht in gefahrlosem Zustande befinden, nicht im Betriebe erhalten werden.

Die Dampfkessel-Revisionsvereine, wenigstens ein Theil derselben, haben, trotzdem sie durchschnittlich jeden Kessel alljährlich etwa 2 bis 3mal revidiren und in stetem Verkehre mit dem Besitzer der Mannschaft stehen, doch in ihren Regulativen die Bedingungen noch extra aufgenommen:

dafs die Revisionen durch die Ingenieure die Mitglieder nicht von der Verpflichtung entbinden, ihre eigenen Kesselanlagen und deren Betrieb fortwährend zu beobachten und alle Unregelmäfsigkeiten zu beseitigen und zu melden.

Diese Verpflichtungen sind von grofsem sachlichen Werthe, weil die Ingenieure mit dem Kesselbesitzer dadurch in stetem Connexe sich befinden, so dafs sie jeden Zwischenfall im Betriebe und an der Anlage kennen lernen, und weil diese solidarische Gemeinschaft der Interessen den Ingenieur nicht zum ungern gesehenen Revisor stempelt, sondern zu einem willkommenen Rathgeber macht.

Wenn sonst sämmtliche Vereine in Deutschland, Oesterreich, Schweiz, Belgien, Frankreich und England jährlich eine zweimalige Revision jedes Kessels als genügend für die Erhaltung eines gefahrlosen Betriebes ansehen, (wobei vorausgesetzt wird, dafs darunter alle 2 Jahre eine innere Revision stattfindet) und der Erfolg ihrer Bemühungen nach der Statistik über die Explosionen sich so glänzend bewährt, wie es die amtliche deutsche Statistik seit 8 Jahren zeigt, so dürfte die Ueberwachung des Dampfkesselbetriebes durch die Vereine als genügender Schutz anzusehen sein.

Die ungarischen Eisenwerke, Eisenhämmer und Eisenerzeugnisse.

Aus einem im Februar d. J. im k. u. technologischen Museum gehaltenen Vortrage entnehmen wir nach einer Mittheilung der östr.-ungar. Montan- und Metallindustrie-Ztg. der Ministerialrath und Director der k. ungar. Eisenwerke, A. v. Kerpely, Nachstehendes:

Der Hauptsitz unserer Eisenindustrie, sozusagen ihr Stammsitz, ist in den Comitaten Krassó-Szörény, Zólyom, Gömör, Szepes und Vajda-Hunyad. Neueren Datums ist die Eisenfabrication im Neograder und Borsoder Comitat, insofern die Eisenwerke in Salgó-Tarján und Diósgyör erst vor etwa 15 Jahren entstanden sind.

Kleine Hüttenwerke finden sich noch in Máramaros, Ung, Szolnok-Doboka, Udvarhely, Arad und Bihar vor.

Die Eisenhütten sind bekanntlich, je nach ihrer Beschäftigung, Schmelzwerke, Gufswerke oder Raffinir-

werke; diese letzteren stehen mit Walzwerken oder mit Hammerwerken in Verbindung.

Schmelzwerke befinden sich in jedem unserer Eisenbezirke, bald in gröfserer, bald in geringerer Anzahl; Giefserei-Roheisen wird aber nicht in jedem erzeugt. In Reschitza sind z. B. vier Hochöfen, von denen gewöhnlich einer auf Giefserei-Roheisen für eigene Zwecke betrieben wird; dasselbe ist in Anina mit einem Hochofen von zweien der Fall. In Nadrág liefert ein Hochofen, in Ruszkitza zwei Hochöfen Giefserei- und Raffinerie-Roheisen ausschliefslich für eigene Zwecke.

Im Gömörer und Zipser Comitate ist eine gröfsere Anzahl Hochöfen, die Verkaufs-Roheisen, also sowohl für Raffinir- als für Giefsereizwecke erzeugen. Die oberungarischen Eisensteine sind aber überwiegend hart, und zu gutem Giefserei-Roheisen eignen sich vornehmlich weiche Eisensteine. Aus harten Erzen erzeugtes Giefserei-Eisen ist ebenfalls etwas hart und läfst sich schwerer bearbeiten.

Vorzügliches Giefserei-Roheisen erzeugt Libethen, ferner Csiznoviz, Csetnek, Röcze, Nyustya und Theifsholz.

Für Gufsstück von grofser Festigkeit eignet sich das Roheisen von Dernö und Vajda-Hunyad. Sehr geeignet ist auch das Roheisen von Schmögen, Prakendorf und Krompach.

In den meisten unserer Eisendistricte finden sich auch Gufswerke, die meistens mit dem Schmelzwerke in Verbindung stehen.

In Reschitza werden alle Sorten Commerz- und Maschinengufs erzeugt; Anina excellirt in schönen Zimmeröfen und Gitterstäben; Nadrág in landwirthschaftlichen und rohen Hausgeräthen. Ruszkitza liefert schöne Gufswaaren aller Sorten; ebenso Dernö, Csetnek und Csiznoviz. Dernö erzeugt auch Hartgufs, Csiznoviz neben reich sortirten, schönen Zimmeröfen stehend gegossene Röhren.

Krompach befafst sich auch mit emaillirtem Gufs, Prakendorf gelegentlich mit verziertem und monumentalem Gufs.

Eine hervorragende Stelle nehmen in der Giefserei Ronitz und Libethen ein; nicht minder Kalán mit schönen Zimmeröfen und Govasdia mit Gufsstücken von grofser Festigkeit.

Unter den Raffinirwerken nehmen seit undenklichen Zeiten Reschitza und Brezova den ersten Rang ein. In letzter Zeit erregten Salgó-Tarján, Diósgyör, Anina, Ozd-Nádasd und Kudsir besondere Aufmerksamkeit. Erwähnenswerth sind Bujakova und Ferdinandsberg.

In Reschitza und Diósgyör sind auch die Methoden von Bessemer und Siemens-Martin zur Flufsstahlerzeugung in ausgedehnter Anwendung. Beide Stahlsorten werden vorwiegend zu Eisenbahnschienen, Waggonachsen und Radbandagen, in geringerem Mafse zu Maschinenbestandtheilen verwendet. Als Stangenstahl an Stelle von Gerbstahl und Tiegelgufsstahl ist dasselbe weniger zu empfehlen.

In unseren übrigen Raffinirwerken ist vorwiegend die Methode des Puddelns in Verwendung. Diese Methode hat durch Einführung der sehr vollkommenen Regenerativ-Gasfeuerung einen hohen Grad der Vollkommenheit in Salgó-Tarján, Brezova, Ozd-Nádasd, Bujakova, Ferdinandsberg und Kudsir erreicht.

Man kann diesen Raffinirwerken heute nicht nur das stark abgenützte Lob nachsagen, dafs sie auf dem Niveau der Zeit stehen, sondern kann getrost hinzufügen, dafs ihr Puddlingsbetrieb weit über dem anderer Länder steht.

Trotzdem ist es uns nicht gelungen, die ausländische Concurrenz völlig zu überwinden, da wir, durch unsere Industriellen fast gar nicht unterstützt, unsere besseren Eisenerzeugnisse mindestens zu denselben geringen Preisen abgeben müssen, zu welchen die importirten Eisensorten von zweifelhafter Qualität Absatz finden.

Die Qualität, die auf dem Eisenmarkte einstens von so entschiedenem Einflufs war, kommt jetzt gar nicht mehr in Betracht. Einzig und allein die Preise sind jetzt entscheidend.

Der gröfste Theil der vom Auslande eingeführten Eisensorten ist von mangelhafter Qualität. Die mährischen und schlesischen Eisensorten sind gewöhnlich rothbrüchig, die böhmischen kaltbrüchig.

Die steirischen Eisensorten sind gut, aber auch theurer: deren Concurrenz fürchten wir also nicht.

Der Frischfeuerbetrieb findet sich noch in einigen waldreichen Gegenden Ungarns, ist aber von mehr untergeordneter Bedeutung.

Die Frischfeuer stehen meistens mit Hammerwerken in Verbindung, die das Frischproduct zu verschiedenen Hammerwaaren, meistens für landwirthschaftliche Zwecke weiter verarbeiten.

Selbständige Hammerwerke, in Diensten der Kleinindustrie, die gekauftes Eisen verarbeiten, sind in waldreichen Gegenden Ungarns ebenfalls in grofser Anzahl vorhanden. Der älteste und bekannteste Kleinindustriedistrict ist der von Metzenseifen, der vor noch nicht gar langer Zeit nicht nur den Bedarf des Landes an Hauen und Spaten, sondern auch den des nachbarlichen Auslandes reichlich und zur Zufriedenheit deckte, und der trotz dem daselbst fortwährend sich geltend machenden geschäftlichen Siechthume noch immer mit wachsendem Erfolge gegen die ausländische Concurrenz kämpft.

Diese Werke — etwa 113 Hämmer — verarbeiten hauptsächlich Frischeisen von Kapsdorf und in geringerem Mafse Flufseisen von Diósgyör. Als Brennstoff dient Buchenkohle.

Von der durch die Regierung ins Leben gerufenen Lehrwerkstätte steht zu erwarten, dafs sie das Princip der Arbeitstheilung, die Verwendung von Steinkohle und Nufskoks, die Verwendung von Puddlings- und Flufseisen allmählich zur Geltung bringen wird.

Feinkörniges, etwas phosphorhaltiges Puddeleisen ist zur Erzeugung von Hauen, Kratzen und ähnlichen Zeugwaaren ebenso geeignet wie Frischeisen und dabei unverhältnifsmäfsig billiger.

Im Metzenseifener Districte werden auch jährlich bei 15 Millionen geschmiedete Nägel erzeugt. Diese Industrie hat heutzutage, da Nägel mit Maschinen fabriksmäfsig und billig erzeugt werden, ihre Bedeutung fast gänzlich eingebüfst.

Der Rückgang der Metzenseifener Kleinindustrie ist also auch den veränderten Zeitumständen zuzuschreiben, als dessen Folge die häufige Auswanderung der Hammerschmiede in andere Industriedistricte Ungarns zu bezeichnen ist.

Diese Wanderung der Hammerschmiede kann von unserm Standpunkte als eine glückliche Fügung hingestellt werden, da wir ihr die Uebertragung der Kleinindustrie in geeignetere Districte verdanken.

Insolange also die Gesammterzeugung aller heimathlichen Hammerwerke keine Abnahme erkennen läfst, kann von einem Rückgange dieser Industrie auch nicht die Rede sein.

Im Göllnitzthale ist die Eisen-Kleinindustrie ebenfalls von grofser Bedeutung. Sie umfafst da die Erzeugung von Nägeln, Ketten, Haken, Pfannen etc. In dieser Gruppe ist der Verfall jedoch auffallender als irgendwo und die Ausübung der betreffenden Gewerke infolge der Einfuhr mit von Maschinen erzeugten Waaren auf ein geringes Mafs eingeschränkt.

Die Maschinenfabrication in Stoósz verdankt ihre leidlichen Erfolge der längst eingeführten Arbeitstheilung; nur wäre derselben noch gröfsere Sorgfalt in der Wahl des Stahles und in der äufseren Ausstattung zu empfehlen.

Stahl von vorzüglicher Qualität ist auch hierzulande zu beschaffen.

Neue Industrie-Anlagen, die auf Verarbeitung von Eisen und Stahl basiren, sollten nicht in der Hauptstadt, sondern in wasserreichen Gegenden in der Provinz ins Leben gerufen werden.

Die Kräftigung und zeitgemäfse Entwicklung unserer Eisenindustrie steht im innigsten Zusammenhange mit der Thätigkeit und den Erfolgen der Kleinindustrie. Wenn beide, einander unterstützend, Schritt halten mit den sich fortwährend steigernden Ansprüchen des Bedarfes Ungarns, dann wird eine Bevormundung der Industrie von Seiten des Staates gewifs überflüssig werden. Die Industriellen Ungarns, besonders aber jene der Hauptstadt, müssen zur Ueberzeugung kommen, dafs sie schon in Hinsicht auf ihr eigenes Wohl und Interesse berufen sind, die Interessen der heimathlichen Eisenwerke und Eisenhämmer zu wahren und den Erzeugnissen derselben Geltung zu verschaffen, sie müssen daher bestrebt sein, die Eisenerzeugnisse der heimathlichen Hüttenwerke zu verarbeiten, zu verwenden und zu verbreiten, und müssen sich nicht dadurch abhalten lassen, dafs dieselben mitunter um ein Geringeres theurer sind als das vom Auslande bezogene Material, da dieser höhere Preis in der besseren Qualität unserer Erzeugnisse gegenüber der oft gar zweifelhaften Qualität der ausländischen Erzeugnisse seine volle Berechtigung findet.

Vorbereitung des Brennstoffs für Hochöfen.

Ueber die bereits früher von uns erwähnte Verwendung von Prefskohlenziegel in den Hochöfen von Tamaris berichtete Peyre in der Société de l'Industrie Minérale, dafs dieselbe ihren regelmäfsigen Fortgang nimmt. Man giebt die Ziegel mit Koks zu gleichen Gewichten mit sehr zufriedenstellenden Resultaten auf; der Preis des verbrauchten Brennstoffs stellt sich niedriger gegen früher und die Gichtgase besitzen einen erheblich höheren Verbrennungswerth. Man würde den Zusatz an Ziegeln noch erhöhen, wenn man nicht vorläufig an den Verbrauch von abgeschlossenen Kokslieferungen gebunden wäre.

Diese Mittheilung ist von Interesse für die Gegenden, wo magere Kohle vorkommt, dagegen guter Schmelzkoks fehlt. —

Auf Borsigwerk werden, wie die Zeitschrift des oberschlesischen berg- und hüttenmännischen Vereins berichtet, seit einiger Zeit in den vorhandenen horizontalen Verkokungsöfen die Kohlen ein- bezw. fest- und dichtgewalzt, um dichte, feste, zum Hochofenbetrieb geeignetere Koks zu erzeugen. Die Ergebnisse sollen nach jeder Richtung hin äufserst befriedigend sein.

Eine Verwerthung der Koksasche,

welche in der Gasindustrie den aus kleinen Stückchen oder fast aus Pulver bestehenden Theil des aus den Retorten gezogenen Koks bildet, und welche bislang als unverwerthbares Nebenproduct betrachtet wurde, hat P. Koehler in Königsberg gemäfs der Chemiker-Zeitung dadurch herbeigeführt, dafs er die Asche mit Lehmwasser anrührte und daraus Ziegel prefste. Die mit $^1/_{10}$ ihres Volumens mit Lehm versetzten Steine sollen hinreichend fest sein und gut brennen.

Preisausschreibungen des Vereins deutscher Maschinen-Ingenieure.

Der Verein deutscher Maschinen-Ingenieure hat für das Jahr 1885 zwei Preise von 1000 ℳ bezw. 300 ℳ nebst Veröffentlichungshonorar für die beste Bearbeitung nachstehender Preisaufgaben ausgesetzt; nämlich: 1000 ℳ für einen Entwurf zu einer Kesselschmiedewerkstatt, in welcher gleichzeitig 16 Stück Locomotivkessel erbaut werden können und 300 ℳ und Veröffentlichungshonorar für die Aufgabe: Welche Befestigung der Radreifen auf den Rädern der Eisenbahnfahrzeuge ist nach dem Stande der gegenwärtigen Erfahrungen als die zweckmäfsigste zu erachten?

Die näheren Angaben und Bedingungen, unter denen die Concurrenz stattfindet, sind in dem ausführlichen Sitzungsbericht des genannten Vereins in den »Annalen für Gewerbe und Bauwesen«, Band XVI, Nr. 190, Heft 10, vom 15. Mai 1885 enthalten und sei hier nur angeführt, dafs die Betheiligung auch deutschen Fachgenossen, welche nicht Vereinsmitglieder sind, freisteht. Die Arbeiten müssen bis zum 28. Februar 1886 an den Verein deutscher Maschinen-Ingenieure, zu Händen des Herrn Commissionsraths Glaser, Berlin SW., Lindenstrafse 80, eingesandt werden und können Interessenten von dem Genannten auch das ausführliche Programm beziehen.

Das tiefste Bohrloch der Erde

ist nach einem Vortrage von Mohs im Magdeburger Bezirksverein des Vereins deutscher Jngenieure von der preufsischen Bergverwaltung im allgemeinen Landesinteresse zur möglichen Erschliefsung von Steinkohlen bei dem Dorfe Schladebach nahe der Station Kötschau an der Bahn von Corbetha nach Leipzig niedergebracht worden. Die Gesammtteufe dieses Bohrlochs, das mit hohler Diamantbohrkrone und Wasserspülung niedergestofsen worden ist, beträgt 1390 m, seine untere Weite 48 mm und dieselbe zu Tage 280 mm. Im ganzen sind $3^1/_2$ Jahre an demselben gearbeitet worden, der Kostenaufwand betrug etwas über 100 000 ℳ.

Die Temperatur in dem unteren Theile des Bohrloches ist auf 48° C. festgestellt worden.

Fernsprechleitung.

Herr Gustav Schultz zu Bochum hatte sich, schreibt der »Düsseldorfer Anzeiger«, nach seinen Koks-Anstalten in Riemke und Dahlhausen eine Fernsprechleitung eingerichtet und hierfür sich die Zustimmung der Gemeinden und Privaten gesichert, die mit derselben in Berührung kamen. Gegen diese Einrichtung führte die hiesige Post-Direction Beschwerde, indem sie behauptete, es sei dieses Staatsmonopol, und verlangte unter Strafandrohung Beseitigung der Anlage. Herr Schultz wandte sich an die höheren Instanzen, schliefslich an den Herrn Minister, — erhielt aber überall ablehnenden Bescheid. Herr Schultz wird nun gegen das Strafresolut Widerspruch erheben, den richterlichen Entscheid anrufen und ohne Zweifel Recht erhalten. — Nach der Verfassung ist nur die Telegraphie Staatsmonopol, die Fernsprech-Einrichtung ist dagegen eine viel spätere Erfindung, an welcher der Staat sich nicht so ohne weiteres ein Eigenthumsrecht zusprechen kann. Die Sache hat für die weitesten Kreise ein grofses Interesse. Erstreitet Herr Schultz ein obsiegendes Erkenntnifs, dann wird noch mancher sich für eine solche Anlage entscheiden, für welche der Postfiscus grofse Geldbeträge à fonds perdu und bedeutende laufende Jahresgebühren verlangt.

Marktbericht.

Den 27. Mai 1885.

Die Verhältnisse des Eisen- und Stahlmarktes sind in der durchaus nicht günstigen Lage so unverändert geblieben, dafs wir, wenn eine specielle Berichterstattung von uns erfordert würde, nur wiederholen könnten, was wir, mit unbedeutenden Abweichungen, bereits seit Monaten gesagt haben und demgemäfs als sattsam bekannt voraussetzen müssen.

Die Schwierigkeit der Lage hat die Erkenntnifs mehr und mehr gezeitigt, dafs es mit der infolge des enormen allgemeinen Preisdruckes unlohnenden Arbeit nicht weiter gehen kann, und dafs daher nur in einer Verständigung der Berufsgenossen untereinander die schlimmen Folgen der starken Production und des übermäfsig dringenden Angebots auf dem eigenen, inländischen Markte gemildert werden können.

Demgemäfs sind neuerdings die Fabricanten von Walzwerksproducten bestrebt, einen, sämmtliche Werke im deutschen Zollgebiet umfassenden Verband zustande zu bringen. Eine in Rheinland und Westfalen niedergesetzte Commission hat bereits einen Vertragsentwurf ausgearbeitet und den Vertretern der übrigen deutschen Industriebezirke zur Begutachtung unterbreitet. Für die Wahrscheinlichkeit des Erfolges dieser Bestrebungen spricht der Umstand, dafs Firmen, welche sich bisher von ähnlichen Versuchen fern gehalten haben, nunmehr bereitwillig bei den Vorarbeiten mitgewirkt und ihre Betheiligung zugesagt haben. Auch unter den Roheisenproducenten bereiten sich ähnliche Schritte vor.

In der Kohlenindustrie ist eine Förderconvention bis 1886 und bezüglich Kokskohlen und Koks die vertragsmäfsige Einsetzung einer gemeinsamen Verkaufsstelle auf 5 Jahre zum Abschlufs gelangt.

Auf dem Kohlenmarkte ist, noch bevor das Zustandekommen dieser Abmachungen bekannt geworden war, das Geschäft erheblich lebhafter geworden und wird diese Besserung zweifelsohne noch weitere Fortschritte machen, nachdem die wesentlich verminderte Förderung nunmehr für längere Zeit festgelegt worden ist und nachdem sich die Anhaltspunkte für die Annahme mehren, dafs der Ueberschufs der Förderung über den Verbrauch in der That nicht so erheblich ist, wie dies unter dem gewaltsamen Drucke des Angebots in jüngster Zeit der Fall zu sein schien.

Hoffentlich wird die Eisenindustrie bald zu ähnlichen Resultaten bezüglich ihrer Vereinigungen und dadurch zu einer Besserung der wenig befriedigenden Lage kommen, deren Dauer auch für die Consumenten nicht vortheilhaft sein kann.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:

Flammkohlen	ℳ 5,60— 6,00
Kokskohlen, gewaschen . . .	» 4,00
» feingesiebte . .	» 3,60— 3,80
Coke für Hochofenwerke . .	» 7,20
» » Bessemerbetrieb . .	» 8,00

Erze:

Rohspath	» 8,30— 9,00
Gerösteter Spatheisenstein .	» 11,00—11,50
Somorrostro f. o. b. Rotterdam .	» 12,75—13,00
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	» 9,50—10,00
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen . . .	» 8,50— 9,00

Roheisen:

Giefsereieisen Nr. I. . . .	» 58,00—61,00
» » II. . . .	» 54,00—56,00
Giefsereieisen Nr. III. . . .	ℳ 51,00—52,00
Qualitäts-Puddeleisen . . .	» 42,00—47,00
Ordinäres »	» 42,00—43,00
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	» 46,00—47,00
Westfäl. Bessemereisen . . .	» 50,00—52,00
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor	» 45,00—46,00
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh. 43—44
Thomaseisen, deutsches . .	ℳ 41,00—42,50
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke .	» 46,50—49,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 53,00—54,00
Luxemburger, ab Luxemburg .	» 35,00—36,00

Gewalztes Eisen:

Stabeisen, westfälisches .	ℳ 104,00—112,00	
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.	(Grundpreis)	
Bleche, Kessel-	ℳ 155,00—160,00	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» secunda	» 145,00—150,00	
» dünne	» 145,00—155,00	
Draht, Bessemer-	» 110,00—115,00 (loco Werk)	
» Eisen, je nach Qualität	»	

Die friedliche Lösung, welche voraussichtlich der englisch-russische Conflict finden wird, hat zwar einen günstigen Einflufs auf die Geschäftslage in England ausgeübt, eine wesentliche Besserung derselben ist aber noch nicht eingetreten.

Im Norden von England und in Cleveland gehen die Preise für Roheisen noch immer zurück. Die Consumenten verhalten sich äufserst zurückhaltend. Einige Verkäufer lieferten Nr. 3 in Fällen, in welchen graues Schmiedeeisen verlangt war, weil das letztere ziemlich knapp ist, und weil auch die Preise gleich sind. Hämatiteisen von der Ostküste wird zu 44 sh pro Tonne ab Werk notirt.

Auch ein Bericht des »Economist« constatirt, dafs das Roheisengeschäft in einer unbefriedigenden Lage verharrt, namentlich was die Verschiffungen nach dem Ausland anbelangt, welche eine bedeutende Abnahme seit Beginn des Jahres aufweisen. Es wird dies als eine Folge der gesteigerten Roheisenproduction Deutschlands und Frankreichs hingestellt, welche, durch Schutzzölle gesichert, das englische und schottische Eisen durch ihr einheimisches Product ersetzen. Die überseeischen Verschiffungen ab Middlesbrough betrugen vom 1. Januar bis Ende April mindestens 46 000 t weniger als im gleichen Zeitraum 1884.

Der günstigere Geschäftsgang in fertigem Eisen dauert fort. Die höheren Preise werden gut behauptet, besonders für Schiffbaueisen, obwohl so zahlreiche Bestellungen auf neue Schiffe, wie im vergangenen Monat, nicht eingelaufen sind. Es ist demungeachtet ein so grofses Arbeitsquantum in Aussicht, dafs ein Werk, welches vor nahezu zwei Jahren geschlossen worden ist, wieder in Betrieb gesetzt werden wird.

Die Fabricanten in North-Staffordshire können in diesem Monat mehr Ordres buchen als im April, so dafs sie zum gröfsten Theil 4 bis 5 Tage in der Woche ihre Etablissements im Gang halten können. Das Ausland ist zwar ein besserer Abnehmer gewor-

den, aber der einheimische Bedarf ist noch sehr gering, und es kann in keiner Branche eine Preiserhöhung durchgesetzt werden. Die Roheisenvorräthe, welche nicht unbedeutend sind, nehmen nicht ab.

In South-Staffordshire ist der Ton des Markts erfreulicher geworden, und die Werke sind regelmäfsiger beschäftigt. Seitdem sich die Aussichten auf ein freundschaftliches Uebereinkommen mit Rufsland als gesichert erweisen; werden Aufträge bereitwilliger ertheilt. Der Export ist gestiegen und verspricht eine weitere Zunahme, das einheimische Geschäft ist jedoch weit unter dem Durchschnitt einer Frühjahrssaison.

Die Fabricanten von Stahlschienen in South-Wales empfangen nicht viel neue Aufträge, aber sie sind infolge ihrer alten Abschlüsse in voller Thätigkeit. Nach Canada fanden bedeutende Verschiffungen während der ersten Hälfte des Monats statt.

In Glasgow und dem Westen von Schottland ist die Roheisen-Nachfrage sehr matt; auch der Tagesmarkt in Glasgow zeigt wenig Bewegung. Durch verringerte Production von gewöhnlichem schottischen Roheisen wird jedoch einem weiteren Fallen der Preise vorgebeugt werden. Die schottischen Roheisenproducenten befassen sich neuerdings, mehr als bisher, mit der Herstellung von Hämatiteisen; es sind gegenwärtig etwa 15 Oefen, oder im ganzen ein Sechstel, auf die Herstellung dieser Roheisensorte eingerichtet.

Der Strike der Bergleute in South-Yorkshire, welcher seit Anfang April dauert, nähert sich, wie es scheint, seinem Ende, da eine beträchtliche Anzahl der Bergleute nunmehr geneigt ist, auf die Herabsetzung der Löhne einzugehen und die Arbeit wieder aufzunehmen. An Kohlen ist keineswegs Mangel, ebensowenig sind die Preise infolge der Betriebseinstellung auf den verschiedenen Gruben gestiegen. Von Wirkung war jedoch der Strike auf die Verschiffungen in Hull, welche im April nur 80 416 t Kohlen betrugen, was 29 353 t weniger als im April 1884, und 20 640 t weniger als im März 1885 ergiebt.

Im Leeds- und Bradford-District hat für Eisen die Nachfrage ein wenig zugenommen. Die meisten Werke sind besser als vor Kurzem beschäftigt, besonders diejenigen, auf welchen Gruben- und Kranzschienen fabricirt werden.

In Lancashire ist das Geschäft noch immer sehr matt. Trotzdem die Roheisenpreise niedriger wurden, hat dennoch die Nachfrage abgenommen. Auch in fertigem Eisen findet nur ein geringer Umsatz statt.

Zum Schlusse bemerken wir noch, dafs die Absicht besteht, im nächsten Jahr in Edinburgh eine internationale Industrie-Ausstellung abzuhalten.

Aus Frankreich wird berichtet, dafs in verschiedenen Districten die Lage des Eisenmarkts sich günstiger gestaltet, und dafs die Producenten und Consumenten eine allgemeine Besserung erwarten. Obwohl das Frühjahrsgeschäft die Erwartungen nicht befriedigt hat, wird deshalb als wahrscheinlich angenommen, dafs der Geschäftsgang während des Sommers ein befriedigender werden wird.

Die Walz- und Hammerwerke, sowie die Fabricanten von Schrauben und Muttern im nördlichen Frankreich empfangen reichlichere Aufträge. Die französisch-belgische Gesellschaft, welche in Raismes ihr Etablissement wieder eröffnet, hat für Panama einen Auftrag auf 10 Locomotiven erhalten. Das Bulletin du Comité des Forges de France p. März 1885 enthält die nachfolgenden Angaben über den Import und Export der französischen Eisenindustrie während der ersten zwei Monate dieses Jahres; von Interesse ist, dafs daraus eine bedeutende Abnahme der Einfuhr hervorgeht:

Januar u. Februar	Einfuhr 1885	Einfuhr 1884	Ausfuhr 1885	Ausfuhr 1884
	t	t	t	t
Eisenerze . . .	150 683	225,647	9 447	17 172
Roheisen . .	25 970	41 899		
Fabric. Eisen .	7 446	10 581		
Stahl	2 499	3 629		
Zusammen Eisen u. Stahl	35 915	56 109	12 971	10 912

Auch in Belgien wird die Geschäftslage als weniger unbefriedigend betrachtet. Es laufen bei den belgischen Fabricanten neuerdings mehr Nachfragen ein, auch sind die Consumenten geneigter, kleine Aufträge zu ertheilen.

Die Statistik über den belgischen Import und Export von Anfang Januar bis Ende März d. J. weist gleichfalls eine grofse Abnahme der Einfuhr auf, wie aus den folgenden Ziffern hervorgeht:

1. Jan. bis 31. März	Einfuhr 1885	Einfuhr 1884	Ausfuhr 1885	Ausfuhr 1884
	t	t	t	t
Eisenerze . . .	319 386	378 136	46 147	50 643
Roheisen . . .	24 590	36 333	1 318	1 135
Stahlschienen . .	62	146	13 486	9 152

In der Eisenindustrie der Vereinigten Staaten ist eine wesentliche Aenderung nicht eingetreten. Die meisten Berichte lauten ziemlich ungünstig. So wird z. B. aus Cincinnati mitgetheilt, dafs die gegenwärtige Lage des Geschäfts in den westlichen und südlichen Staaten keine bessere ist, als während der schlimmsten Tage am Schlusse des vergangenen Jahres, und dafs die Zukunft nicht die geringsten günstigen Aussichten bietet. *H. A. Bueck.*

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Grillo, Julius, Fabrikbesitzer, Neumühl-Hamborn.

Neues Mitglied:

Qurin, Ignatz, Ingenieur, Düsseldorf.

Hierdurch ersuche ich die Herren Mitglieder, welche mit der Zahlung ihres Jahresbeitrags noch rückständig sind, denselben bis zum 1. Juli a. c. spätestens an unsern Kassenführer, Herrn **Ed. Elbers** in Hagen i. W. einzusenden, indem ich darauf aufmerksam mache, dafs gemäfs Vorstandsbeschlufs alle bis dahin nicht eingezahlten Beträge durch Postauftrag eingefordert werden.

Der Geschäftsführer: *E. Schrödter.*



Inhalts-Verzeichnifs

zum

5. Jahrgang „Stahl und Eisen".

1885, Nr. 1 bis 6.



Das Verzeichnifs ist im allgemeinen sachlich geordnet; die römischen Ziffern geben die betreffende Heftnummer, die arabischen die Seitenzahl an.



der

Mitglieder

des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

1. Januar 1885.



Vorstand:

C. Lueg, Oberhausen, **Vorsitzender.**
H. Brauns, Dortmund, **I. Stellvertreter des Vorsitzenden.**
J. Schlink, Mülheim a. d. Ruhr, **II. Stellvertreter des Vorsitzenden.**
Ed. Elbers, Hagen i. W., **Kassenführer.**

E. Blafs, Rothenfelde.
H. A. Bueck, Düsseldorf.
R. M. Daelen, Düsseldorf.
O. Helmholtz, Hannover.
Fritz W. Lürmann, Osnabrück.
Krabler, Altenessen.
J. Massenez, Hörde.
Minssen, Essen.
O. Offergeld, Duisburg.
F. Osann, Düsseldorf.
A. Schmidt, Kalk.
Dr. *Schultz,* Bochum.
Servaes, Ruhrort.
Thielen, Ruhrort.
Weyland, Siegen.

Geschäftsführer: Ingenieur *Emil Schrödter,* Düsseldorf, Schadowplatz 14.

Ehren-Präsidenten:

Daelen, R., sen., Ingenieur, Düsseldorf, Königstr. 9.
Hoesch, Leop., Commerzienrath und Fabrikbesitzer, Düren.

Ehren-Mitglieder:

Marcus, Julius, Kaufmann, Köln.
Tunner, P., Ritter von, K. K. Ministerialrath, Leoben, Steiermark.
Wedding, H., Dr., Geh. Bergrath, Berlin W., Genthinerstr. 13, Villa C.

Ordentliche Mitglieder:

1. *Achenbach, C. A.,* Gewerke, Siegen.
2. *Alberts, F.,* Bergwerksdirector, Hörde.
3. *Aldendorff, Chr.,* Director der Johanneshütte bei Duisburg.
4. *André, E.,* Civil-Ingenieur, Hannover, Goethestr. 8a.

5. *Asbeck, Heinr.*, Betriebsführer des Kanonenressorts der Firma Fried. Krupp, Gufsstahlfabrik, Essen.
6. *Asthoewer, F.*, Fabrikant, in Firma F. Asthoewer & Co., Annen i. Westf.
7. *Baackes, J. M. E.*, Betriebs-Ingenieur der Horse Nail Co., Cleveland, Ohio, Ver. St. Amerika.
8. *Baare, Fritz*, Generalsecretär des Bochumer Vereins, Bochum.
9. *Bacher, Jos.*, Betriebschef der Gräfl. Harrach'schen Eisenwerke i. Altendorf per Züptau i. Mähren.
10. *Baedeker, Walther*, Hüttendirector, Werdohl.
11. Baildonhütte *(W. Hegenscheidt)* bei Kattowitz.
12. *Banning, Joh.*, Maschinenfabrikant, Hamm i. W.
13. *Bargum, W.*, Hochofen-Ingenieur der A.-G. Phönix, Kupferdreh.
14. *Bauschinger*, Professor der techn. Hochschule, München.
15. *Bazant, Joh.*, Civil-Ingenieur, Wien, Landstrafse, Hauptstr. 67, 2. Stock, Thür 20.
16. *Beck, Josef*, Ingénieur principal des forges de St. Nazaire, Frankreich.
17. *von der Becke, R.*, Ingenieur der Georgs-Marienhütte b. Osnabrück.
18. *Becker, Fr.*, Ingenieur, Neufs.
19. *Becker, Hugo*, West-Cumberland Iron and Steel Co. lim., Workington in England.
20. *Becker, W.*, Director der Germaniahütte bei Grevenbrück.
21. *Beckert, Th.*, Director der rheinisch-westfälischen Hüttenschule, Bochum.
22. *Beckmann, W.*, Director der Zeche »Fröhliche Morgensonne« bei Wattenscheidt.
23. *Behrend, F.*, Dr., chemisches Laboratorium, Siegen.
24. *Bell, J. Lowthian*, Clarence Works, Middlesbrough, England.
25. *Bellinger*, Bergwerksdirector, Braunfels.
26. *Bender, H.*, Director des Siegen- Solinger Gufsstahl-Act.-Ver. in Solingen.
27. *Bender, August*, Dr., in Firma Narjes & Bender, Portland-Cementfabrik, Kupferdreh a. d. Ruhr.
28. *Bene, Eduard*, Kaufmann, Düsseldorf.
29. *Berckemeyer*, Director der A.-G. Eisen-Industrie zu Menden und Schwerte, in Schwerte.
30. Bergakademie, Königliche, Clausthal.
31. *Bergenthal, C. W.*, Fabrikbesitzer, Soest, Nottenstr. 39.
32. *Bergmann, August*, Director der Bremerhütte bei Geisweid.
33. *Bergstein, Joseph*, Maschinenmeister der oberschles. schmalsp. Eisenbahn, Beuthen in Oberschl.
34. *von Berlepsch*, Freiherr, Präsident der Königlichen Regierung zu Düsseldorf.
35. *Bernhardi*, Dr., Secretär der Handelskammer in Dortmund.
36. *Bertelt, W.*, technischer Director der Elbinger Eisenhütte, Elbing.
37. *von Beulwitz, C.*, Hüttenbesitzer, Trier.
38. *Bicheroux, Toussaint*, Walzwerksbesitzer, in Firma Franz Bicheroux Söhne, Duisburg.
39. *Bieber, Frans Voguell*, i. F.: F. D. Bieber & Söhne, Hamburg.
40. *Bisenius, E. A.*, Ingénieur, Directeur-Gérant de la Société Anonyme des Laminoirs et Fonderies de Crespin, Blanc-Misseron, Nord-Frankreich.
41. *Blank, Hugo*, Ingenieur, Berlin W., Derfflingerstr. 15.
42. *Blafs, E.*, Civil-Ingenieur, Essen R.-B. Düsseldorf.
43. *Blau, Siegfried*, Hüttendirector, Völklingen a. d. Saar.
44. *Blauel*, Director der Adelenhütte bei Zündorf.
45. *Blezinger, A.*, Ingenieur, Laurahütte.
46. *Boecker, Fr.*, in Firma Fr. Boecker Ph. Sohn & Co., Hohenlimburg.
47. *Boecker, M.*, Hochofen-Ingenieur, Gutehoffnungshütte, Oberhausen 2.
48. *Boecking, E.*, Walzwerksbesitzer, Mülheim am Rhein.
49. *Böcking*, Oberingenieur des Dampfkessel-Ueberwachungsvereins, Düsseldorf.
50. *Böcking, Rudolf*, Hallbergerhütte bei Saarbrücken.
51. *Bödänghaus, Julius*, Vertreter von Siemens & Halske, Düsseldorf, Marienstr. 4.
52. *Böker, Moritz*, Director der Bergischen Stahl-Industrie-Gesellschaft, Remscheid.
53. *Bölling, Carl*, Kaufmann, Haspe.
54. *Boos, H.*, Oberingenieur des Eisen- und Stahlwerks zu Osnabrück.
55. *Bousse, Emil*, Betriebsleiter des Röhrenwalzwerks, Witkowitz (Mähren).
56. *Brand, Julius*, Kaufmann in Dortmund.
57. *Brandenburg, P.*, Techniker, Lendersdorf bei Düren.
58. *Brandes, J.*, Director der Concordiahütte, Ichenberg bei Eschweiler.
59. *Brandt, W.*, Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Sterkrade.
60. *Brafs*, Hüttendirector, Dillingen a. d. Saar.
61. *Braune*, Oberingenieur des Eisenwerks Völklingen a. d. Saar.
62. *von Braunmühl, H.*, Hüttenbesitzer, Concordiahütte bei Bendorf.
63. *Brauns, H.*, Director der Union, Dortmund.
64. *Bredt, Rudolf*, Ingenieur, Wetter a. d. Ruhr.
65. *Bremme, Fr. G.*, Hüttendirector, Antonienhütte bei Morgenroth O.-S.
66. *Bremme, Gustav*, Oberingenieur, Osnabrück.

67. *Breuer, Carl,* Hauptvertreter des westfälischen Kohlenausfuhrvereins, Bochum.
68. *Brinck, Gust.,* Ingenieur, Bochum, Alleestr. 65a.
69. *Brinkmann, G., jr.,* Ingenieur, Witten.
70. *Brockhoff, Fr.,* Hochofendirector der Friedrich Wilhelms-Hütte, Mülheim a. d. Ruhr.
71. *Brückmann, G. L.,* Kaufmann, Dortmund.
72. *Brügmann, Wilh.,* Ingenieur, in Firma W. Brügmann & Sohn, Dortmund, Bornstr. 23.
73. *Brüninghaus, Ad.,* Fabrikant, Werdohl.
74. *Buch, Julius,* Civilingenieur, Metz, St. Marcellenstr. 36.
75. *Bueck, H. A.,* Generalsecretär des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen, Düsseldorf.
76. *Bülowius, C.,* Berg- und Hütteningenieur, Dresden, Bismarckplatz 13.
77. *Bünger, A.,* Civil-Ingenieur, Düsseldorf.
78. *Bussius,* Ingenieur, Deutz.
79. *Büttgenbach, Fr.,* Bergwerks- und Hüttendirector, Lintorf bei Düsseldorf.
80. *Büttner, A.,* in Firma Rheinische Röhrendampfkessel-Fabrik A. Büttner & Co., Uerdingen.
81. *Burgers, F. E.,* Hüttendirector, Bulmke bei Gelsenkirchen.
82. *Caemmerer, Fr.,* Director der Gufsstahl- und Waffenfabrik, Witten.
83. *Canaris, C.,* Hochofenchef der Lothringer Eisenwerke, Ars a. d. Mosel.
84. *Capito, Paul,* Ingenieur, in Firma Capito & Klein, Benrath.
85. *Chary, J.,* Director des Stahlwerks Gouvy frères & Co., Ober-Homburg.
86. *Chelius,* Oberingenieur, Unterwellenborn.
87. *Claus,* Director des Eisenhüttenwerks Thale, Thale.
88. *Cohnheim, R.,* Procurist der Firma Fried. Krupp, Essen.
89. *Coninx, J.,* Director der Düsseldorfer Eisen- und Draht-Industrie, Düsseldorf.
90. *Cosack, Carl,* Fabrik- und Gutsbesitzer, Haus Menzelsfelde bei Lippstadt.
91. *Cramer, Ad.,* Ingenieur der Königin-Marienhütte bei Cainsdorf in Sachsen.
92. *Daelen, Ed.,* Civil-Ingenieur, Düsseldorf.
93. *Daelen, Rudolf,* Fabrikant, in Firma Neufser Eisenwerk, Heerdt bei Neufs.
94. *Daelen, R. M.,* Civil-Ingenieur, Düsseldorf, Kurfürstenstr. 9.
95. *Daelen, R. V.,* Ingenieur, Heerdt bei Neufs.
96. *Dauber, Aug.,* Kaufmann, Bochum.
97. *Dennis, W. F.,* 101 Leadenhall Street, London E. C.
98. *Deussen, W.,* Betriebsdirector der A.-G. Eisenindustrie zu Menden und Schwerte, in Schwerte.
99. *Dick, Henry,* Director der Zeche Bonifacius, Kray.
100. *Diechmann, G.,* Oberingenieur, Essen, Bahnhofstr. 41.
101. *Dieckhoff, Aug.,* Ingenieur der Redenhütte, Zabrze O.-S.
102. *Diekmann, Hugo,* Civil-Ingenieur, Dortmund.
103. *Diefenbach, E.,* Oberingenieur des Bochumer Vereins, Bochum.
104. *Diefenthäler, C.,* Ingenieur der Hermannshütte bei Neuwied.
105. *Dienenthal, Louis,* Fabrikant, in Firma Dango & Dienenthal, Sieghütte-Siegen.
106. *Diepgen, Ignaz,* Ingenieur, Düsseldorf.
107. *Diether,* Ingenieur in Thy le Château près de Charleroi, Belgien.
108. Donnersmarckhütte, Zabrze O.-S.
109. *Dresler, Ad.,* Walzwerksbesitzer, in Firma H. A. & W. Dresler, Creuzthal.
110. *Dresler, H.,* Hüttendirector, Creuzthal.
111. *Dresler, Heinr., jun.,* Ingenieur bei J. H. Dresler sen., Siegen.
112. *Dreyer, A.,* Fabrikant, Bochum.
113. *Druffel, Joseph,* Ingenieur des Walzwerks Oberhausen, Gutehoffnungshütte bei Oberhausen 2.
114. *Düesberg, V.,* Chemiker der Wissenerhütte, Wissen a. d. Sieg.
115. *Dulheuer,* kaufmännischer Director der Königin-Marienhütte in Zwickau i. S.
116. *Dulheuer, W.,* Consul, Bonn, Grüner Weg 66.
117. *Dülken, A.,* Maschinenfabrikant, Düsseldorf.
118. *Dupré, A.,* Vertreter der Firma Martin & Pagenstecher, Kalk.
119. *Dürre, E. F.,* Dr., Professor an der technischen Hochschule, Aachen.
120. *Eckardt, Adolf,* Betriebsdirector bei J. H. Piedboeuf & Co., Düsseldorf.
121. *Eckstein, Heinr. A.,* Kaufmann, Leipzig.
122. *Ehrhardt, B.,* Director der Königin-Marienhütte, Cainsdorf in Sachsen.
123. *Ehrhardt, Heinr.,* Civil-Ingenieur, Düsseldorf.
124. *Eich, Emil,* Ingenieur, Liège, rue St. Marie 6.
125. *Elbers, Ed.,* Fabrikbesitzer, Hagen i. W.
126. *Elkan, Carl,* in Firma S. Elkan & Co., Hamburg.
127. *Elshorst, G.,* Kaufmann, Duisburg.
128. *Erdmann, O.,* Bergrath und Bergwerksdirector, Witten.

129. *Erhardt*, Ober-Bergrath und Procurist der Firma Fried. Krupp, Essen.
130. *Erhardt, C. A.*, Bilbao in Spanien.
131. *Erhardt, R.*, Betriebschef des Walzwerks von Gebr. Stumm, Neunkirchen R.-B. Trier.
132. *Erkenzweig, Gustav*, Civil-Ingenieur, Hagen.
133. *Esser, W.*, Ingenieur der oberschlesischen Eisenbahn-Bedarfs-A.-G., Zawadzki O.-S.
134. *Eskuchen, Th.*, Hüttendirector, Altenhundem.
135. *Ettlinger, J. H.*, in Firma Ettlinger & Wormser, Karlsruhe.
136. *Fechner, Louis*, Eschweiler.
137. *Fehland, H.*, Civil-Ingenieur, Düsseldorf.
138. *Fischer, A.*, Walzwerkschef der Lothringer Eisenwerke, Ars a. d. Mosel.
139. *Fischer, M. F.*, Director der Hagener Gufsstahlwerke, Hagen i. W.
140. *Fischer, Philipp*, Fabricationschef des Phönix, Laar bei Ruhrort.
141. *Fleitmann*, Dr., in Firma Fleitmann & Witte, Iserlohn.
142. *Frank, Ad.*, Director des Blechwalzwerks Piedboeuf, Dawans & Co., Düsseldorf.
143. *Frank, F.*, Hüttenbesitzer, Nieverner Hütte bei Ems.
144. *Frank, J. B.*, Vertreter der Firma Metz & Co. in Eich, Bochum.
145. *Freudenberg*, Director der Lothringer Eisenwerke in Ars a. d. Mosel.
146. *von Frey, C. A.*, Generaldirector der Alpinen Montan-Gesellschaft, Wien.
147. *Friedländer, Fritz*, i. F.: Emanuel Friedländer & Co., Koksproducent, Gleiwitz.
148. *Friedrich, Oscar*, Director des Eisenblech-Walzwerkes des A.-V. Duisburger Hütte, Duisburg.
149. *Friedrichs, Carl*, Commerzienrath, Remscheid.
150. *von Friesen, Baron G.*, Grofsherzoglich oldenburgischer Kammerherr, Oldenburg.
151. *Fromm, E.*, Commerzienrath, Director der Maximilianshütte bei Regensburg.
152. *Fromm, E., jun.*, Oberingenieur zu Maxhütte bei Regensburg.
153. *Fuchs, Hugo*, Kokereibesitzer in Bochum.
154. *Fürstenberg, C.*, Fabrikbesitzer, Düsseldorf.
155. *Gabriel, W.*, Haus Melb bei Bonn.
156. *Gahlen, Franz*, Director der Maschinenfabrik Deutschland, Dortmund.
157. *von Gahlen, Emil*, Fabrikbesitzer, Düsseldorf.
158. *Gathmann, A.*, Director der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. d. Saar.
159. *Gehra, F. W.*, Vertreter von Fried. Krupp für das Königreich Sachsen, Provinz Schlesien und Posen, Dresden.
160. *Geisler, A.*, Civil-Ingenieur, Düsseldorf.
161. *George, J.*, Ingenieur, Düsseldorf, Herzogstr. 37.
162. *Gerstner, C.*, Chemiker bei Fried. Krupp, Essen a. d. Ruhr.
163. *Gillhausen*, Ingenieur der Rheinischen Stahlwerke, Meiderich bei Ruhrort.
164. *von Gienanth, L.*, Fabrikant, Kaiserslautern.
165. *Giesse, F.*, Betriebsdirector der Niederrheinischen Hütte bei Duisburg.
166. *Gilchrist, P. C.*, Ingenieur, 2 Wellington Place, Penn Fields, Wolverhampton.
167. *Gildemeister, Leop.*, Kaufmann in Firma Gildemeister & Kamp, Dortmund.
168. *Gink, Hermann*, Ingenieur bei Gebr. Stumm, Neunkirchen R.-B. Trier.
169. *Glaeser, Jac.*, Bergwerksbesitzer, Fickenkütten bei Siegen.
170. *Glaser, F. C.*, Ingenieur und Königl. Commissionsrath, Berlin S.W., Lindenstr. 80.
171. *Glebsattel, R.*, Vorsteher des chem. Laboratoriums der Gutehoffnungshütte, Oberhausen.
172. *Gmelin, H.*, Ingenieur, Stuttgart.
173. *Goecke, E.*, Director der Rheinischen Stahlwerke, Meiderich.
174. *Goecke, Dr. jur. Feodor*, Duisburg.
175. *Goedecke, Carl*, Ingenieur, Düsseldorf.
176. *Goedicke, Ed.*, Hütten-Ingenieur, Donawitz bei Leoben.
177. *Goetz, George, W.*, Ingenieur der Otis Iron and Steel Company, Cleveland, Ohio U. S.
178. *Gonsiorowski, Léon*, Ingénieur de la Cie. internationale des Wagons lits et des grands Express Européens, Paris, 69 Boulevard Haussmann.
179. *Görz, Adolf*, Hütten-Ingenieur und vereideter Probirer für Berlin, Berlin C., Adlerstr. 10.
180. *Gössel, Otto*, 110 Cannon Street, London E. C.
181. *Grabau, Ludw.*, Civil-Ingenieur, Hannover.
182. *Grafs, Otto*, Dr., Director der Rheinischen Stahlwerke, Duisburg.
183. *Grau, Adolf*, Königl. bayer. Hütten-Ingenieur, Regensburg.
184. *Gregor, Georg*, Civil-Ingenieur, Bonn.
185. *Gresser*, Director der Grafenberger Gufsstahlfabrik, Düsseldorf.
186. *Grillo, Julius*, Fabrikbesitzer, Oberhausen.
187. *Grofs, W.*, Ingenieur bei Fried. Krupp, Essen.
188. *Guilleaume, Emil*, Director des Carlswerks, Mülheim a. Rh.
189. *Guntermann, F.*, Chemiker, Düsseldorf.

190. *Gufsmann, W.*, Finanzrath, per Adr. Fried. Krupp, Essen a. d. Ruhr.
191. *Guth, August*, Ingenieur, Augustfehn in Oldenburg.
192. *Haarmann, Aug.*, Director der A.-G. Eisen- und Stahlwerk Osnabrück.
193. *Haarmann, L.*, Ingenieur, Eschershausen bei Stadtoldendorf in Braunschweig.
194. *Haas, Rud.*, Ingenieur, Neuhoffnungshütte bei Herborn.
195. *Haedenkamp, H.*, Ingenieur, Essen.
196. *Haedicke*, Ingenieur, Director der Fachschule für die Stahlwaaren- und Kleineisenindustrie, Remscheid.
197. *von Hagemeister*, Oberpräsident der Provinz Westfalen, Münster i. W.
198. *Hahn, O.*, Dr., Hüttendirector der Wissener Bergwerke und Hütten, Bruckhöfe bei Wissen a. d. Sieg.
199. *Hammacher, G.*, Fabrikbesitzer, Barop.
200. *Hamspohn, J.*, Kaufmann und Reichstagsabgeordneter, Köln, Arndtstr. 11.
201. *Haniel, August*, Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Mülheim a. d. Ruhr, Bahnstr. 38.
202. *Hardt, G. Adolf*, Civil-Ingenieur, Köln.
203. *Hasenclever, F. A.*, Fabrikant in Firma W. Hasenclever & Söhne, Düsseldorf.
204. *Hassel, Wilhelm*, Ingenieur, in Firma Heuser & Hassel, Hagen i. W.
205. *Hasselhorst, Wilh.*, Frankfurt a. M., Merianplatz 13.
206. *Haumann, A.*, Kaufmann, Ruhrort.
207. *Hauser, Joh. Friedr.*, technischer Dirigent bei Pönsgen & Co., Düsseldorf.
208. *Hegemann, H.*, Hochofen-Ingenieur, Concordiahütte bei Bendorf.
209. *Heinrichs, A.*, Director der A.-G. Union, Dortmund.
210. *Heintz, Arn.*, Dr., Director der Chamottefabrik von C. Kulmitz, Saarau in Schlesien.
211. *Helmholtz, O.*, techn. Director der Hannoverschen Maschinenbau-A.-G., Linden vor Hannover.
212. *Helmreich, Carl*, Fabrikant in Firma Helmreich, Moll & Co., Mannheim.
213. *Hengstenberg, Paul*, Director des Walzwerks von Englerth & Cünzer, Eschweiler-Pümpchen.
214. *Henning, Jul.*, Director der Berliner A.-G. für Eisengiefserei und Maschinenfabrikation, früher J. C. Freund & Co., in Charlottenburg bei Berlin, Salzufer 11.
215. *Hesse, Hubert*, Ingenieur, Olpe i. W.
216. *Hethey, Aug.*, Generaldirector der Sieg-Rhein. Gewerkschaft Friedr.-Wilhelms-Hütte bei Troisdorf.
217. *Heydt, C.*, Ingenieur der Maschinenfabrik und Eisengiefserei von G. Kuhn, Stuttgart.
218. *Hiby*, in Firma Malmedy & Hiby, Düsseldorf.
219. *Hilberg, Emil*, Chemiker bei F. Krupp, Essen a. d. R., Brandstr. 7.
220. *Hilgenstock, Dan.*, Director des Hörder Vereins, Dortmund.
221. *Hilgenstock, Gust.*, Ober-Ingenieur des Hörder Vereins, Hörde.
222. *Hintze, W.*, Kaiserl. Marine-Maschinenbau-Director, Kaiserl. Werft, Danzig.
223. *Hobrecker, Stephan*, Fabrikbesitzer, Hamm i. W.
224. Hochschule, Königliche technische, Aachen.
225. *Hoecker, Ernst*, Ober-Ingenieur bei Fried. Krupp, Essen.
226. *Hoesch, Alb., jun.*, Fabrikbesitzer, Dortmund.
227. *Hoesch, Victor*, Hüttenbesitzer, in Firma Eberh. Hoesch & Söhne, Düren.
228. *Hoesch, Wilh.*, Fabrikbesitzer, Düren.
229. *Hoff, Carl Ernst*, in Firma C. E. Hoff & Co., Vertreter des Bochumer Vereins, Strafsburg i. E.
230. *Hoffmann*, Bergassessor, Bergwerksdirector, Bochum.
231. *Hoffmann, G.*, Bergwerksdirector, Zeche Zollverein bei Altenessen.
232. *Hoffmann, G.*, Vorstandsmitglied des Eschweiler Bergwerksvereins, Eschweiler.
233. *Hohmann, Jos., jun.*, Fabrikbesitzer, Düsseldorf.
234. *Holz, Emil*, Hüttendirector, Witkowitz in Mähren.
235. *Hölzken, J.*, Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Sterkrade.
236. *Honigmann, Carl*, Ingenieur, Aachen.
237. *Horlohé, H.*, Fabrikbesitzer, Emscherhütte bei Ruhrort.
238. *Horn, Franz*, Ober-Ingenieur der Märkischen Maschinenbauanstalt, Wetter a. d. Ruhr.
239. *Hortmann, C.*, Hüttendirector in Siegen.
240. *Hueck, Hermann*, Rentier, Düsseldorf.
241. *Huperz, R.*, Ingenieur der Friedrich Wilhelms-Hütte, Mülheim a. d. Ruhr.
242. *Hüssener, A.*, Director der Essener A.-G. für Kohlendestillation, Gelsenkirchen.
243. *Imperatori, Luigi*, Ingenieur, Düsseldorf, Leopoldstr. 46.
244. *Jacobi, C.*, Ingenieur, Düsseldorf-Oberbilk.
245. *Jacobi, Hugo*, Director der Gutehoffnungshütte, Sterkrade.
246. *Jäger, H.*, Bergwerksdirector der A.-G. Union, Bredelar.
247. *Jaeger, Aug.*, Hüttendirector, Dillenburg.
248. *Jantzen, G.*, Hüttendirector, Harzburg.
249. *Japing, E.*, Ingenieur, Berlin N., Ruppinerstr. 34, II.
250. *Jencke*, Geh. Finanzrath, Procurist der Firma Fried. Krupp, Essen.

251. *Jordan, S.*, Professor der École centrale, Paris, 5 rue Viète.
252. *Jüngst, C.*, Kg. Bergrath und Hüttenwerksdirector, Gleiwitz O.-Schl.
253. *Jung, Arnold*, Jungenthal bei Kirchen a. d. Sieg.
254. *Jung, C. Th.*, Hochofendirector der Burbacherhütte, Burbach bei Saarbrücken.
255. *Jung, Gustav*, Hüttenbesitzer, Amalienhütte bei Laasphe.
256. *Jung, Heinrich*, Gewerke und Director des Walzwerks Wetzlar in Wetzlar.
257. *Junge, W.*, Civil-Ingenieur, Schalke.
258. *Junghann*, Director in Königshütte O.-S.
259. *Jüttner, A.*, Director, Lerbach im Harz.
260. *Kalusa, Fritz*, Oberverwalter in Reschitza, Südungarn.
261. *Kamp, Heinrich*, Director der Westfälischen Union, Hamm i. W.
262. *Kappesser, Carl*, Ingenieur, Essen.
263. *Keinath, C.*, Hüttendirector in Quint bei Trier.
264. *von Kerpely, Anton*, Ritter, k. k. Ministerialrath, Budapest.
265. *Keseling, Th.*, techn. Geschäft, Düsseldorf.
266. *Kieckebusch, G.*, Thomasbetriebsassistent, Peine, am Wall 29.
267. *Kirdorf, Adolf*, Director des Aachener Hütten-Actien-Vereins, Rothe Erde bei Aachen.
268. *Kirdorf, Emil*, Director des Gelsenkirchener Bergwerks-Vereins, Ueckendorf bei Gelsenkirchen.
269. *Klatte, O.*, technischer Director des Band- und Winkeleisenwalzwerks von Franz Bicheroux Söhne & Co., Duisburg.
270. *Klees, W.*, kaufmännischer Director des Bergischen Gruben- und Hüttenvereins, Hochdahl.
271. *Klein, Clemens*, Director der Heinrichshütte zu Siegen.
272. *Klein, Aug.*, Betriebschef bei J. J. Jung, Wetzlar.
273. *Klein, Ed.*, Director der Heinrichshütte bei Au R.-B Köln.
274. *Klein, Ernst*, Fabrikbesitzer, in Firma Gebr. Klein, Dahlbruch.
275. *Klein, H.*, in Firma Capito & Klein, Benrath.
276. *Klocke, Paul*, Ingenieur bei Schulz, Knaudt & Comp., Essen.
277. *Klönne, Aug.*, Dortmund.
278. *Klüpfel, L.*, Procurist der Firma Fried. Krupp, Essen.
279. *Knaudt, Ad.*, Fabrikbesitzer, Essen.
280. *Knaudt, Otto*, i. F. Schulz, Knaudt & Co., Essen.
281. *Knipp, Wilhelm*, i. F. Knipp & Thielen, Düsseldorf.
282. *Knüttel*, Ingenieur bei A. Wever & Co., Barmen.
283. *Köhler, Heinr.*, Director der Gesellschaft für Stahlindustrie zu Bochum, Bochum i. W.
284. *Kohl*, Director der A.-G. Eisenindustrie zu Styrum, Oberhausen.
285. *Kohn*, Königl. Eisenbahn-Maschineninspector, Köln.
286. *Kolb, Ad.*, Ingenieur, Dahlhausen a. d. Ruhr.
287. *Kollmann*, Director der Bismarckhütte bei Schwientochlowitz O.-S.
288. *Kollmann, Fr.*, Ingenieur, Coblenz, Friedrichstr. 30.
289. *Königs, E.*, Director des A. Schaaffhausenschen Bankvereins, Köln.
290. *Koppmayer, M. H.*, Lock Box 168, Scranton, Pennsylvania, U. S. of North America.
291. *Koerber, E.*, Betriebschef der Union, Henrichshütte bei Hattingen.
292. *Kordt, J.*, Ingenieur der Friedrich Wilhelms-Hütte, Mülheim a. d. Ruhr.
293. *Köttgen, H.*, Fabrikbesitzer, Berg.-Gladbach.
294. *Krabler*, Bergwerksdirector, Zeche Anna bei Altenessen.
295. *von Kraewel, Ottokar*, Betriebschef des Bessemerwerks der Rheinischen Stahlwerke, Ruhrort.
296. *Kratz, Ferd.*, Betriebsdirector des Eisen- und Stahlwerks Hoesch, Dortmund.
297. *Krautner, A. J.*, Director der Radmeister Communitat, Vordernberg in Steiermark.
298. *Kremer*, in Firma Schüchtermann & Kremer, Fabrikbesitzer in Dortmund.
299. *Kremser*, Director der A.-G. Union in Dortmund, Berlin N., Friedrichstr. 133a.
300. *Kretzschmar, Otto*, Betriebsassistent der Eisenindustrie Styrum zu Oberhausen.
301. *Kreutz, Ad.*, Commerzienrath, Siegen.
302. *Krieger, P.*, Ingenieur, Haspe.
303. *Krumbiegel, H.*, Ingenieur, Benrath bei Düsseldorf.
304. *Krupp, F. A.*, Essen a. d. Ruhr.
305. *Kuck, Franz*, Ingenieur des Phönix, Laar bei Ruhrort.
306. *Küderling, H.*, Ingenieur, Düsseldorf.
307. *Künne, W.*, Fabrikant, Gerresheim.
308. *Kuntze, A.*, Civil-Ingenieur, Essen a. d. Ruhr, Vereinsstr. 26.
309. *Kunz, Herm.*, Fabrikant, in Firma Stoecker & Kunz, Mülheim a. Rhein.
310. *Kupelwieser, Paul*, Director, Witkowitz in Mähren.
311. *Küper, Fritz*, Bureauchef des Neunkirchener Eisenwerks (Gebr. Stumm), Neunkirchen bei Saarbrücken.

312. *Küpper, C.*, Director, Duisburg-Hochfeld.
313. *Kutscha*, erzherzogl. Gewerks-Inspector, Stadt Teschen, Oesterr. Schlesien.
314. *Kutscher, Hugo*, Ingenieur des Bergischen Gruben- und Hüttenvereins, Hochdahl.
315. *Kuttenkeuler, Carl*, Ingenieur in Oliva bei Danzig.
316. *Kuznitzky*, Commerzienrath, Breslau.
317. *Ladewig, Max*, Hüttenmeister, Königshütte O.-S.
318. *Lämmerhirt*, Director des Warsteiner Gruben- und Hüttenvereins, Warstein.
319. *Lange, Carl W.*, Kesselfabrikant, Essen.
320. *Lange, F.*, Hüttendirector, B.-Borbeck.
321. *Langen, Eugen*, Commerzienrath und Fabrikbesitzer, Köln.
322. *Langheck, Friedr.*, Bureauchef und Procurist der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. d. Saar.
323. *Lantz, A.*, Betriebschef des Stahlwalz- und Hammerwerks zu Peine in Hannover.
324. *Laue, Wm.*, Bureauchef des Eisen- und Stahlwerks Hoesch, Dortmund.
325. Laurahütte, Verwaltung der, Laurahütte, Oberschlesien.
326. *Lebacqz, J. B.*, Régisseur des Usines de la Providence, Marchiennes (Belgien).
327. *Ledebur, A.*, Professor an der Bergakademie in Freiberg i. S.
328. *Lehment, W.*, Kalksteinbruchbesitzer (in Letmathe), Hagen i. W.
329. *Lehnkering, Carl*, in Firma Lehnkering & Co., Duisburg.
330. *Lejeune, A.*, Régisseur des laminoirs de la Providence à Haumont, Dép. du Nord, Frankreich.
331. *Lemmer, Albert*, Director der Sächsischen Maschinenfabrik, vorm. Rich. Hartmann, Chemnitz.
332. *Lempe, Th.*, Oberingenieur der Gutehoffnungshütte, Sterkrade.
333. *Lenz, Gustav*, Director der A.-G. für Locomotivbau »Hohenzollern«, Düsseldorf.
334. *Leo, L.*, techn. Director des Bochumer Vereins, Bochum.
335. *Leonard, J. A.*, Chef der Räderfabrik der Gesellschaft Phönix, Eschweiler-Aue.
336. *Lichtenberger, Theodor*, Ingenieur des Phönix, Laar bei Ruhrort.
337. *Liebert, P.*, Director der Gräfl. Hugo Henckel von Donnnersmarckschen Berg- und Hüttenverwaltung Antonienhütte bei Morgenroth O.-S.
338. *Liebrecht, Otto*, Ingenieur, Wickede a. d. Ruhr.
339. *Limbor, V.*, Hüttendirector, Réhon près Longwy (Meurthe et Moselle).
340. Limburger Fabrik- und Hüttenverein, Hohenlimburg.
341. *de Limon, E.*, Fabrikbesitzer, Düsseldorf.
342. *Lindgens, W.*, Chef vom Brückenbau der Gutehoffnungshütte, Sterkrade.
343. *Lintz, O.*, Ingenieur des Phönix, Laar bei Ruhrort.
344. *List, K.*, Dr., Oberlehrer an der Königl. Gewerbeschule, Hagen i. W.
345. *Löhrer, Herm.*, Betriebsführer bei Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr 2.
346. *Longsdon, Alfred*, Procurist der Firma Fried. Krupp, Essen.
347. *Loy, G. Herm.*, Procurist, Solingen.
348. *Lucanus, Ferd.*, Betriebschef der Friedrich-Wilhelms-Hütte bei Troisdorf.
349. *Lucke*, Hüttendirector, Tarnowitzer A.-G. für Bergbau- und Hüttenbetrieb, Tarnowitz O.-S.
350. *Lüders, J.*, Professor an der technischen Hochschule, Aachen.
351. *Lueg, C.*, Director der Gutehoffnungshütte, Oberhausen 2.
352. *Lueg, H.*, Commerzienrath, in Firma Haniel & Lueg, Düsseldorf.
353. *Lueg, Wilh.*, Gutehoffnungshütte, Sterkrade.
354. *Lührmann, Fr. W.*, Betriebsführer der Georgshütte bei Braunfels.
355. *Lürmann, Fritz W.*, Ingenieur, Osnabrück.
356. *Lütgen, Hermann*, i. F. G. Lütgen-Borgmann, Fabrik feuerfester Producte etc., Eschweiler.
357. *Luyken, Hugo*, Ingenieur und Vorstandsmitglied der Johanneshütte in Siegen.
358. *Macco, Heinr.*, Civil-Ingenieur, Siegen.
359. *Magéry*, Director des Aachener Hütten-Actien-Vereins, Rothe Erde bei Aachen.
360. *Majert, H.*, Director der Maschinenfabrik von A. & H. Oechelhäuser, Siegen.
361. *Malmedie, Joseph*, Maschinen-Fabrikant, in Firma Malmedie & Schmitz, Düsseldorf.
362. *Malz*, Ingenieur der Union, Dortmund.
363. *Mannaberg, M.*, Ingenieur bei Gebr. Stumm, Neunkirchen a. d. Saar.
364. *Mannstaedt, L.*, techn. Director des Walzwerks der Maschinenbau-A.-G. Humboldt, Kalk.
365. *von Manteuffel, H.*, Director der A.-G. Lauchhammer, Gröditz bei Riesa.
366. *Marckhoff, Hermann*, Hütteningenieur, Geisweid bei Siegen.
367. *Marcus, Julius, jun.*, Kaufmann, Köln.
368. *Marischler*, Hüttendirector, Streiteben in Kärnthen.
369. *Märklin, Ad.*, Ingenieur, Hörde.
370. *Martens, A.*, Ingenieur, stellvertretender Vorsteher der Kgl. mechanisch-technischen Versuchsanstalt, Berlin W., Kurfürstenstr. 74 [I.]
371. *Massenez, J.*, Director des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins, Hörde.

372. *May, Hermann,* Director der Katharinenhütte, Abth. der Vereinigten Königs- und Laurahütte, Sosnowice, Russ. Polen.
373. *Mayer, Heinr.,* Ruhrort.
374. *Mayer, Paul,* Regierungsrath und Bergamtsvorstand, Stuttgart.
375. *Mehrtens, John H.,* Ingenieur, Agenturgeschäft, Berlin N., Pankstr. 16 B[I.]
376. *Meier, Ed.,* Director der Friedenshütte bei Beuthen O.-S.
377. *Meiser, Franz,* Civil-Ingenieur, Nürnberg, Sulzbacherstr. $3^1/_4$.
378. *Melcher, Gustav,* in Firma Hugo Franken, Melcher & Co., Düsseldorf.
379. *Menne, Gustav,* Kaufmann, Siegen.
380. Metall-Gesellschaft, Frankfurt a. Main.
381. *Mette, E.,* Ingenieur, Braunschweig.
382. *Meurer, Otto,* Kaufmann, in Firma W. Meurer, Köln.
383. *Meyer, J.,* Hüttendirector bei Metz & Co., Eich bei Luxemburg.
384. *Meyer, W.,* Ingenieur des Schalker Gruben- und Hüttenvereins, Bulmke bei Gelsenkirchen.
385. *Minssen,* Director bei Fried. Krupp, Essen.
386. *Mohr, Hermann,* Fabrikant, i. F. Mannheimer Maschinenfabrik Mohr & Federhaff, Mannheim.
387. *Mohr, Jacob,* Director des Gufsstahlwerks von Munscheid & Co., Gelsenkirchen.
388. *Mongenast,* Ingenieur bei J. Piedboeuf, Düssseldorf.
389. *Morian, C.,* Ingenieur, in Firma Morian & Wilms, Neumühl bei Hamborn.
390. *Morian, J.,* Ingenieur, Neumühl bei Hamborn.
391. *Muck, Dr.,* chemisches Laboratorium der westfälischen Berggewerkschaftskasse, Bochum.
392. *Müller, C.,* Betriebsleiter der Sophienhütte, Wetzlar.
393. *Müller, Carl,* Ingenieur der Königshütte, Königshütte in O.-S.
394. *Müller, Friedrich C. G., Dr.,* Oberlehrer, Brandenburg a. d. Havel.
395. *Müller, Otto,* Director der Stahlwerke Cyclop bei Warschau (Rufsland).
396. *Müller, Paul,* Ingenieur der Horster Eisen- und Stahlwerke der A.-G. Union, Horst bei Steele.
397. *Müller, P.,* Betriebschef des Walzwerks der Dortmunder Union, Aplerbeck.
398. *Müller, Richard,* Ingenieur der Horster Eisen- und Stahlwerke der A.-G. Union, Horst bei Steele.
399. *Müller, W. H.,* Kaufmann, Düsseldorf.
400. *Müller-Sanders, H.,* Kaufmann, Köln.
401. *Müller-Tesch, Hubert,* Grubendirector der Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-A.-G., Esch a. d. Alzette, Luxemburg.
402. *Mulvany, W. T.,* Präsident des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen, Düsseldorf.
403. *Mummenhoff, Wilhelm,* Bochum.
404. *v. d. Nahmer, A.,* Director der Bergischen Stahlindustrie-Gesellschaft, Remscheid.
405. *Nantulle, L.,* Walzwerksdirector, Düsseldorf.
406. *Narjes, Th.,* i. F. Narjes & Bender, Portland-Cementfabrik, Kupferdreh (Ruhr).
407. *Nauen, Wilh.,* Civil-Ingenieur, Düsseldorf.
408. *Nering Bögel jun.,* Fabrikant, Prinz Leopoldshütte bei Empel.
409. *Nimax, G.,* Ingenieur des Humboldt, Kalk.
410. *Nonne,* Bergassessor, Grubendirector der Zeche Hansa bei Dortmund.
411. *Nöther, Joseph,* Vertreter der Firma de Wendel, Mannheim.
412. Oberbergamt, Königl., Bonn.
413. *Oechelhäuser, H.,* Maschinenfabrikant, in Firma A. & H. Oechelhäuser, Siegen.
414. *Oelwein,* erzherzogl. Hüttenmeister, Trzynietz bei Stadt Teschen, Oesterr. Schlesien.
415. *Oelzner, Oscar,* Ingenieur, Hagen i. W.
416. *Offergeld, O.,* Generaldirector der A.-G. für Eisenindustrie und Brückenbau, Duisburg.
417. *Olfe, W.,* Director des Köln-Müsener Bergwerks-A.-Vereins, Creuzthal.
418. *Osann, F.,* Ingenieur, Düsseldorf.
419. *Osterkamp, H.,* Besitzer einer Dampfkesselfabrik in Eschweiler.
420. *Othberg, Eduard,* Director des Eschweiler Bergwerksvereins, Eschweiler 2.
421. *Ott, Joseph,* Ingenieur, Bureauchef des Phönix, Laar bei Ruhrort.
422. *Ottermann, M.,* Director der Actien-Gesellschaft Union, Dortmund.
423. *Otto, C.,* Dr., Gerant der Fabrik feuerfester Steine von Dr. C. Otto & Co., Dahlhausen a. d. R.
424. *Otto, Hubert,* Ingenieur bei Fried. Krupp, Essen.
425. *Overweg, A.,* Rittergutsbesitzer zu Haus Reichsmark bei Westhofen.
426. *Paraquin, Wilh.,* Walzwerksdirector der Burbacher Hütte, Burbach a. d. Saar.
427. *Pastor, G.,* Director der Rheinischen Stahlwerke, Meiderich.
428. *Peipers, Ernst,* Ingenieur, Köln, Aachenerstr. 36.
429. *Peipers, W.,* Ingenieur und Agent, Hohenlimburg.
430. *Peters, Franz,* Civil-Ingenieur, Dortmund.
431. *Peters, Th.,* Generalsecretär des Vereins deutscher Ingenieure, Berlin W., Kurfürstenstr. 89.

432. *Petrich, E.*, Chemiker des Bochumer Vereins, Rottstr. 70, Bochum i. W.
433. *Philipp, Otto*, Ingenieur, Berlin N. W., Beethovenstr. 1.
434. *Pickhardt, Ernst*, Ingenieur, Köln.
435. *Piedboeuf, G.*, Kesselfabrikant, Aachen.
436. *Piedboeuf, L.*, Fabrikant, Düsseldorf.
437. *Pieper, W.*, Bergassessor, Director der Zeche Ver. Constantin der Grofse, Bochum.
438. *Pink, R.*, Ingenieur, Hannover, Berthastr. 12.
439. *Plenker, H.*, Gutehoffnungshütte, Oberhausen.
440. *Poensgen, Carl*, Hüttenwerksbesitzer, Düsseldorf.
441. *Poensgen, Emil*, Fabrikbesitzer, Düsseldorf.
442. *Poensgen, Rud.*, Hüttenwerksbesitzer, Düsseldorf.
443. *Pohlig, J.*, Ingenieur, Siegen.
444. *Polscher, A.*, Civil-Ingenieur, Dortmund.
445. Prager Eisenindustrie-Gesellschaft, Wien, Walfischgasse 10.
446. *Preller, A.*, Betriebschef der vorm. Gräfl. Einsiedelschen Werke (Eisenwerk Lauchhammer), Riesa i. Sachsen.
447. *Prickarts, W.*, Hamburg, Herrengraben 30 I.
448. *Prochaska, A.*, in Firma A. Prochaska & Co., Civil-Ingenieur, Wien IV, Mayerhofgasse 11.
449. *Prochaska, Julius*, K. K. Bergrath und Director des Walzwerks der K. K. priv. Südbahn-Gesellschaft, Graz.
450. *Proll, C.*, Maschinenfabrikant, in Firma Proll & Lohmann, Hagen i. W.
451. *Proll, E.*, Ingenieur, Essen.
452. *Pütter, Otto*, Ingenieur, Duisburg.
453. *Quensell, Eduard*, Kaufmann, Hannover.
454. *Raab, Joseph*, Bergwerksbesitzer, Wetzlar.
455. *Rademacher, Heinr.*, Civil-Ingenieur, Düsseldorf.
456. *Rasche, Carl*, Ingenieur, Eschweiler-Aue.
457. *Rasche, L.*, Director der A.-G. Phönix, Eschweiler-Aue.
458. *Reichwald, Augustus*, Newcastle-on-Tyne, England.
459. *Reifner, J.*, Chemiker der Ilsederhütte, Gr. Ilsede.
460. *Reinecken, Alb.*, Ingenieur in Eller bei Düsseldorf.
461. *Reinhardt, L.*, westfälische Union, Hamm i. W.
462. *Reinhard, O.*, Ingenieur, Ternitz bei Wr.-Neustadt.
463. *Reiser, Carl*, Berg- und Hüttenverwalter, Achthal bei Teisendorf in Bayern.
464. *Remy, Heinrich*, Gufsstahlfabrikant, Hagen.
465. *Remy, Roland*, Ingenieur, Via Assietta 27, Torino (Italien).
466. *Renard*, Hochofendirector, Charlottenhütte bei Niederschelden.
467. *Rentzsch, H.*, Dr., Generalsecretär des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, Berlin.
468. *Reusch, H.*, Oberbergrath a. D., Stuttgart, Werastr. 4.
469. *Reuss, Herm.*, Ingenieur bei Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr.
470. *Rexroth, Fr.*, Director der Koksofenanlage De Wendel, Saarbrücken.
471. *Richter*, Generaldirector der Ver. Königs- und Laurahütte, Berlin.
472. *Riesberg, Jul.*, Ingenieur, Hörde.
473. *Ringel, G.*, Director der Friedrichshütte (Schoeller & Co.), Rokycan, Böhmen.
474. *Risch, Gust.*, Kaufmann, Köln.
475. *Rive*, Generaldirector, Haus Einsiedel bei Benrath.
476. *Rode, Theodor*, Ingenieur, Peine.
477. *Rodig, A.*, Betriebschef des Walzwerks Herminenhütte bei Laband O.-S.
478. *de Roebe, Th.*, Director der Luxemburger Hochofen-A.-G. in Esch, Luxemburg.
479. *Roepper, Chas. W.*, Supt. Solid Steel Co., Alliance, Ohio, V. S. A.
480. *Rörig, E.*, Wiesbaden, Frankfurterstr. 18.
481. *Rohde, Bernh.*, Ingenieur, Dahlhausen a. d. Ruhr.
482. *Rosellen, Fr.*, Ingenieur des Mechernicher Bergwerks-Actien-Vereins, Mechernich.
483. *Rothkehl, Edmund*, Betriebschef des Blechwalzwerks des Gufsstahlwerks Witten.
484. *Rotten, M. M.*, Dipl. Ingenieur und Patentanwalt, Berlin S.W., Königgrätzerstr. 97.
485. *Rubini, Guilio*, Ingegnere, Dongo (Comersee).
486. *Rudolph*, Ingenieur der Union, Dortmund.
487. *Ruegenberg, Hugo*, Ingenieur, Olpe.
488. *Ruppe, Heinr.*, Bureauchef und Procurist der Burbacher Hütte, Burbach b. Saarbrücken.
489. *Russell, E.*, Bürgermeister a. D., Berlin.
490. *van Ruth*, Ingenieur, Duisburg.
491. *Rys, Franz*, Ingenieur bei Fried. Krupp, Essen.
492. *Sailler, A.*, Oberingenieur, Witkowitz in Mähren.

493. *Samuelson, B.*, M. P., derzeitiger Präsident des Iron and Steel Institute, London S. W., Princes Gate.
494. *Sattler*, Hütteninspector, Königshütte O.-S.
495. *Schadt, A.*, Director der Maschinenbau-A.-G. Union, Essen.
496. *Schaarwächter, C. A.*, Fabrikant, in Firma W. Hasenclever & Söhne, Düsseldorf.
497. *Schaefer, Ad.*, Ingenieur bei Fried. Krupp, Essen.
498. *Schaefer, Carl*, Fabrikbesitzer, Oberhausen.
499. *Schaefer, Jul.*, Fabrikant, Düsseldorf.
500. *Scharowsky, C.*, Civil-Ingenieur, Berlin W., Linksstr. 32.
501. *Scheidhauer, Rich.*, Ingenieur, in Firma Scheidhauer & Giefsing, Fabrik feuerfester Producte, Duisburg.
502. *Scheffer, E.*, Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Sterkrade.
503. *Schemmann*, Director des Walzwerks von Witte & Kämper, Osnabrück.
504. *Schiefs, E.*, Maschinenfabrikant, Düsseldorf.
505. *Schilling, Alfr.*, Ingenieur, Oberhausen.
506. *Schimmelfennig*, Hauptmann a. D., Königshütte O.-S.
507. *Schiwig, R.*, Director des Milowicer Eisenwerks in Milowice bei Sosnowice, Russisch-Polen.
508. *Schlegtendal, F.*, Kaufmann, Duisburg.
509. *Schliephacke, H.*, Director der Mathildenhütte, Harzburg.
510. *Schlink, J.*, Director der Friedrich Wilhelms-Hütte, Mülheim a. d. Ruhr.
511. *Schlittinger, F.*, Kaufmann, Köln, Hohenzollernring 66.
512. *Schliwa, Arnold*, Ingenieur, Dortmund.
513. *Schlüter, Hermann*, Ingenieur, Düsseldorf.
514. *Schmidt, Albert*, Generaldirector der Maschinenbau-A.-G. Humboldt, Kalk.
515. *Schmidt, B.*, Hüttendirector der Rima-Murány-Salgó-Tarjáner Eisenwerks-A.-G., Likér bei Nyustya, Comitat Gömör, Ungarn.
516. *Schmidt, Ernst*, Director der Union, Henrichshütte bei Hattingen.
517. *Schmidt, W.*, Ingenieur des Rheinischen Hüttenvereins, Kalk.
518. *Schmitthenner, A.*, Director, Rolandshütte bei Siegen.
519. *Schmitz, Alb.*, Ingenieur bei Fried. Krupp, Essen.
520. *Schmitz, August*, Betriebsleiter des Panzerstahlwerks der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. d. Saar.
521. *Schmitz, Hugo*, Vertreter der Gutehoffnungshütte, Hagen i. W., Victoriastr. 7.
522. *Schnafs, G.*, Civil-Ingenieur, Düsseldorf.
523. *Schoeller, Hugo*, Betriebschef des Puddel- und Walzwerks der A.-G. für Eisenindustrie und Brückenbau vorm. Harkort, Duisburg.
524. *Schoenawa, A.*, Fabrikbesitzer in Ratiborhammer.
525. *Schott, Carl*, Ingenieur, Dortmund.
526. *Schott, Otto*, Milano, Via dell' Orso Nr. 1.
527. *Schrader, Herm.*, Bergrath, Mülheim a. d. Ruhr.
528. *Schrader, Oskar*, Generaldirector der A.-G. Redenhütte, Zabrze.
529. *Schreiber, Heinr.*, Hüttenbesitzer, Struthhütte kei Herdorf.
530. *Schröder, C.*, Betriebsdirector, Jünckerather Gewerkschaft, Jünckerath.
531. *Schrödter, Emil*, Ingenieur, Düsseldorf.
532. *Schroers, Carl*, Duisburg.
533. *Schruff, Alb.*, Hüttendirector, Heerdt bei Neufs.
534. *Schuchart, A.*, Hüttendirector, Schönthal bei Wetter a. d. Ruhr.
535. *Schürenberg*, Bauunternehmer, Essen.
536. *Schürmann, H.*, Ingenieur, Duisburg-Hochfeld, Werthauserstr. 41.
537. *Schürmann, W. R.*, Maschinenfabrikant, Düsseldorf.
538. *Schütte, Franz*, Ingenieur, Lippstadt.
539. *von Schütz, Theodor*, Ingenieur, Friedenshütte bei Morgenroth in Oberschlesien.
540. *Schulte*, Chemiker, Lehrer der rheinisch-westfälischen Hüttenschule in Bochum.
541. *Schulte, Wilh.*, Ingenieur, Schalke.
542. *Schulte, Wilh.*, Frankfurt a. M., Herderstr. 8.
543. *Schultes, C. A.*, Vertreter der Gutehoffnungshütte in Oberhausen, Köln, Blumenstr. 12.
544. *Schultz, Hugo*, Dr., Bergrath, Bochum.
545. *Schulz, Gust.*, Ingenieur, Bochum.
546. *Schulze, R.*, Director der Stolberger A.-G. für feuerfeste Producte, Stolberg.
547. *Schulze, Camillo*, Betriebsdirector der Hochofenanlage in Maizières bei Metz.
548. *Schumacher, C.*, Theilhaber der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik, Kalk bei Köln.
549. *Schwarz*, Dr., Oberlehrer, Siegen.
550. *Schwarz, Matth.*, Eisengiefsereibesitzer, in Firma Franz Schwarz, Düsseldorf.
551. *von Schwarze, Paul*, consultirender Ingenieur für Bergbau, Konsul a. D., Düsseldorf.

552. *Schweckendieck, Ernst,* Director der A.-G. Union, Dortmund.
553. *Schweisgut, Julius,* Betriebsingenieur der Union, Dortmund.
554. *Seebohm,* Director der Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-A.-G. in Burbach bei Saarbrücken.
555 *Seebold,* Regierungsrath a. D., Generaldirector der A.-G. Union, Dortmund.
556. *Seel, W.,* Warschau.
557. *Seelhoff, R.,* Betriebschef, Witten.
558. *Seidelbach,* Ingenieur, Dillingen a. d. Saar.
559. *Servaes,* Director der A.-G. Phönix, Laar bei Ruhrort.
560. *Siegers, H.,* Generaldirector, Kalk.
561. *Sorge,* Ingenieur des Osnabrücker Stahlwerks, Osnabrück.
562. *Spamer, H.,* Director der Ilseder Hütte bei Peine.
563. *Spannagel, Aug.,* Director der A.-G. Phönix, Laar bei Ruhrort.
564. *Später, C.,* Commerzienrath, Coblenz.
565. *Staberow,* Baurath, Director der Dortmund-Enscheder Eisenbahn, Dortmund.
566. Stadtverwaltung, Bochum.
567. *Staehler, Heinr.,* Kesselfabrikant, Haardt bei Siegen.
568. *Stahl, H. J.,* Director der Stettiner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Vulcan, Bredow bei Stettin.
569. *Staub, Ferdinand,* Hochofendirector des Neunkircher Eisenwerks von Gebr. Stumm, Neunkirchen R.-B. Trier.
570. *Steffen, A.,* Maschinenfabrikant, Haardt bei Siegen.
571. *Steffen, J. H. Constant,* Ingenieur, Luxemburg, Boulevard Royal.
572. *Stegemann, C.,* Fabrikant, in Firma Mummenhoff & Stegemann, Bochum.
573. *Stein, Siegfried,* Kaufmann, Bonn.
574. *Stein, Th.,* Hüttenbesitzer, Kirchen.
575. *Stöckmann,* Chemiker, Ruhrort.
576. *Stölting,* Director des Eisenhüttenwerks Thale, A.-G., Thale.
577. *Storp, H.,* Ingenieur, Königl. Dampfkessel-Revisor des Bezirks Düsseldorf in Düsseldorf.
578. *Strippelmann, Leo,* Generaldirector, Berg- und Hütten-Ingenieur, Berlin W., Friedr.-Wilhelmstr. 22.
579. *Stühlen, Peter,* Fabrikbesitzer, Deutz.
580. *Sudhaus, W.,* Director der Aplerbecker Hütte, Aplerbeck bei Dortmund.
581. *Sugg,* Hüttenmeister, Königshütte O.-S.
582. *Svedelius, A. G.,* Director des Uddeholm Eisenwerks, Uddeholm in Schweden.
583. *Tafel, Franz,* Hüttenverwalter in Hammerau.
584. *Tafel, J.,* in Firma J. Tafel & Comp., Feineisenwalzwerk in Nürnberg.
585. *Teiter, P.,* Director der Maschinenbau-Gesellschaft, Heilbronn.
586. *Tellering, Herm.,* in Firma Balcke, Tellering & Comp., Düsseldorf.
587. *Thau, Wilh. A. C.,* Ingenieur, Friedrich-Wilhelms-Hütte bei Troisdorf.
588. *von Thiele-Winkler*sche Gesammt-Verwaltung in Kattowitz.
589. *Thielen, Alexander,* Director der A.-G. Phönix, Laar bei Ruhrort.
590. *Thomée, H., sen.,* Commerzienrath und Fabrikant, Werdohl.
591. *Thörner, Dr. Wilh.,* analytisch-mikroskopisches und chemisch-technisches Institut, Osnabrück.
592. *Thyssen, A.,* Walzwerksbesitzer, in Firma Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr.
593. *Thyssen, Joseph,* Walzwerksbesitzer, in Firma Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr.
594. *Tiemann, W.,* Director der A.-G. Vulcan, Duisburg-Hochfeld.
595. *Tomson,* Director der Bergwerks-Gesellschaft Gneisenau bei Dortmund.
596. *Trapp, Conrad,* Bergwerksdirector der Georgsmarienhütte, Georgsmarienhütte.
597. *Trappen, Alfr.,* Director der Märkischen Maschinenbau-Anstalt, Wetter a. d. Ruhr.
598. *Trinkaus, Chr.,* Banquier, in Firma C. G. Trinkaus, Düsseldorf.
599. *Trümpelmann, P.,* Ingenieur, Eschweiler-Aue bei Aachen.
600. *Tülff, R. E.,* Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-A.-G., vorm. Bechem & Keetmann, Duisburg.
601. *Ugé, W.,* Eisengiefsereibesitzer, Kaiserslautern.
602. *Vahlkampf, Alb.,* Ingenieur, Oberhausen.
603. *Vehling, Gust.,* in Firma Grillo, Funke & Co., Schalke.
604. *Versen, Bruno,* Ingenieur, Dortmund.
605. *Verwer, Fr.,* Vorstand der Bendorfer Actien-Gesellschaft für feuerfeste Producte, vorm. Th. Neizert & Co., Bendorf a. Rh.
606. *van Vloten,* Ingenieur der Union, Dortmund.
607. *Vogelsberger, W.,* Ober-Ingenieur der Niederrheinischen Hütte bei Duisburg-Hochfeld.
608. *Voigt, Th.,* Ingenieur bei Piedboeuf, Dawans & Co., Düsseldorf, Albertstr. 1.
609. *Vollhering, W.,* Director der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck.
610. *Vollrath,* Walzwerksbesitzer, in Firma Flender, Schlüter & Vollrath, Düsseldorf.
611. *Vygen, Emil,* in Firma H. J. Vygen & Co., Duisburg.

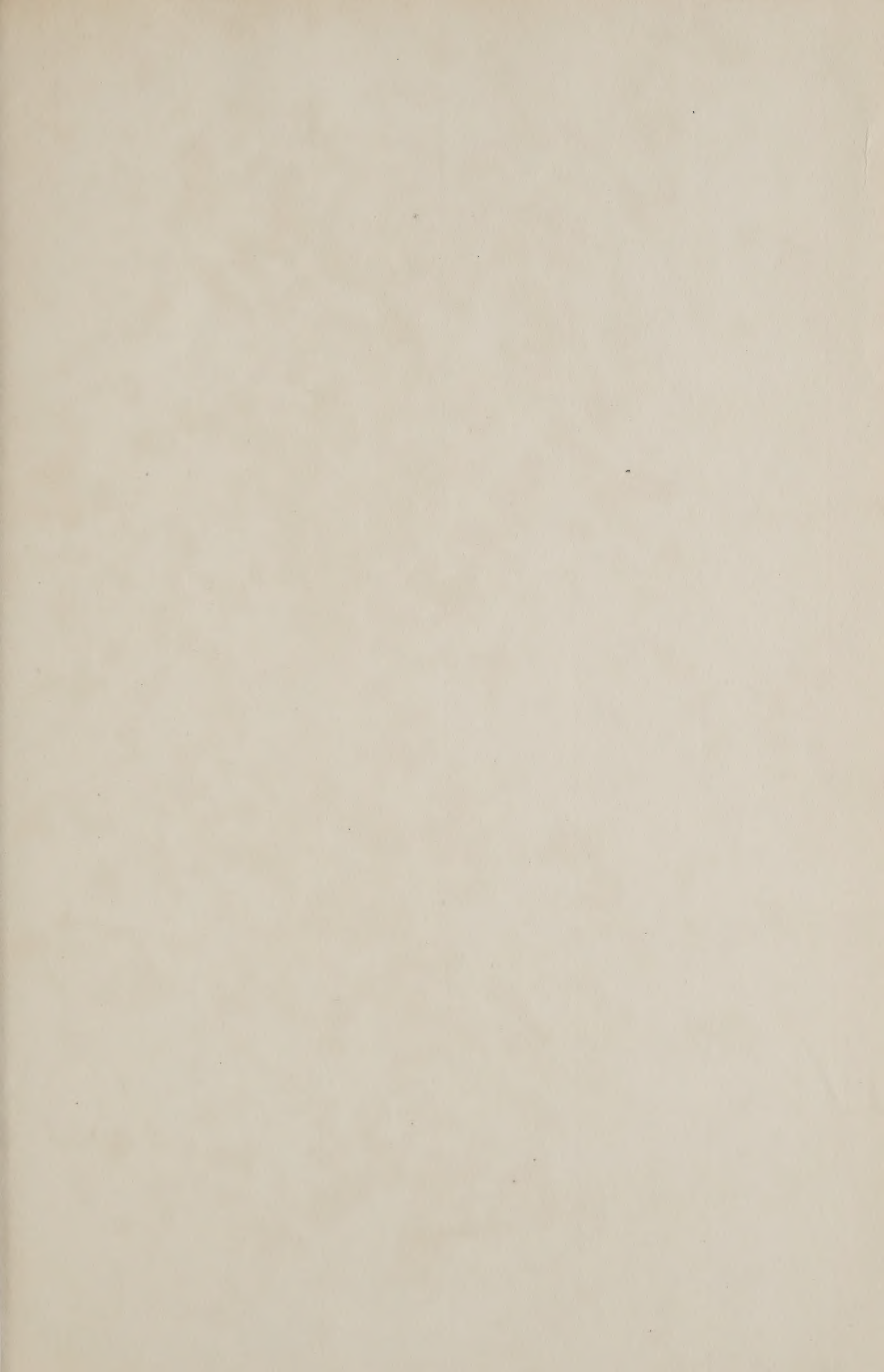
612. *Vygen, H. J.*, Fabrikant feuerfester Steine, in Firma H. J. Vygen & Co., Duisburg.
613. *Wagner*, Maschinenfabrikant, Dortmund.
614. *Wanke*, Betriebschef des Walzwerks Lierenfeld bei Düsseldorf.
615. *Warnant, F.*, Chef de Service des Aciéries du Nord et de l'Est, Valenciennes, Frankreich.
616. *Wasum*, Ingenieur des Bochumer Vereins, Bochum.
617. *Watson, William*, General-Manager of the Solway Hematite Iron Co. Limited, Maryport (Cumberland).
618. *Webers, H.*, Bergrath, Ilsenburg.
619. *Wedekind, H.*, 158 Fenchurch Street, London E. C.
620. *Weidenhaupt, H.*, Director der A.-G. Union, Steele.
621. *Weil, L. & Reinhardt*, Mannheim.
622. *Weinlig, Aug.*, Director, Geisweid bei Siegen.
623. *Weifs, C.*, Ingenieur bei Fried. Krupp, Essen a. d. Ruhr.
624. *Weifs, W.*, Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Oberhausen.
625. *Weismüller, B. G.*, Fabrikant, Düsseldorf.
626. *Wellenbeck, Emil*, in Firma Arnolds & Wellenbeck, Düsseldorf.
627. *Wellmann*, erster Director der Otis Iron and Steel Company, Cleveland, Ohio, U. S.
628. *Werlisch, Fr.*, Ober-Ingenieur, Rosenberg in Bayern.
629. *Wever, Alb.*, Maschinenfabrikant, in Firma A. Wever & Co., Barmen.
630. *Weyland, G.*, Gerant der Aplerbeckerhütte, Brügmann, Weyland & Co., Siegen.
631. *Wiethaus, Otto*, Director des Westfälischen Draht-Industrie-Vereins, Hamm i. W.
632. *Wild, H.*, Director der Actiengesellschaft „Peiner Walzwerk“, Peine.
633. *Willmann*, Kesselfabrikant, Dortmund.
634. *Wilms, Fr.*, Ingenieur, in Firma Morian & Wilms, Neumühl bei Hamborn.
635. *Wilmsmann*, Walzwerksdirector, Hagen i. W.
636. *Windscheid, O.*, Maschinenfabrikant, Düsseldorf.
637. *Wirtz, Hubert*, Kaufmann, in Firma Wirtz & Brüggemann, Aachen.
638. *Wirtz, P. J.*, Kokereibesitzer, Langendreer.
639. *Wittenberg, W.*, Hüttendirector, Schwarzenberg in Sachsen.
640. *Wittgenstein*, Director des Teplitzer Walzwerks, Wien.
641. *Witthöfftt*, Ingenieur des Bochumer Vereins, Bochum.
642. *Wolff*, Ingenieur der Maschinenfabrik von Moritz Tiegler, Meiderich.
643. *Wormstall, Carl*, Kaufmann, Düsseldorf.
644. *Wülbern, C.*, Dr., techn. Director des Bergischen Gruben- und Hüttenvereins, Hochdahl.
645. *Wülbern, Otto*, Kaufmann und Senator, Hannover.
646. *Wuppermann, G.*, Fabrikant, Aachen.
647. *Würtenberger, F.*, Hüttendirector, Pestri Ponente bei Pegli, Genua.
648. *Zehme*, Dr., Director der Gewerbeschule, Barmen.
649. *Zetzsche, Paul*, Ingenieur des Kulebakischen Eisenhüttenwerkes bei Murom, Gouvernement Wladimir, Rufsland.
650. *Zerwes, J.*, Director der Friedrich Wilhelms-Hütte, Mülheim a. d. Ruhr.
651. *Ziegler*, Director, Oberhausen.
652. *Zilken, J.*, Director des Holléricher Walzwerks, Grofsherzogthum Luxemburg.
653. *Zilliken, Theodor*, Director der Gesellschaft für Stahlindustrie zu Bochum.
654. *van der Zypen, Eugen*, Fabrikant, in Firma Gebrüder van der Zypen, Deutz.
655. *van der Zypen, Julius*, Fabrikant, Deutz.
656. *Zurborn, Julius*, Betriebs-Assistent im Siemens-Stahlwerk von Fried. Krupp, Essen a. d. Ruhr.



Gedruckt bei August Bagel in Düsseldorf.












UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 057689850